

RENDICONTO

DELL'ACCADEMIA

DELLE



SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

(CLASSE DELLA SOCIETÀ REALE DI NAPOLI)

SERIE IV. — VOL. II. — (Anno LXXI)

Fascicoli 7 a 12 — Luglio a Dicembre 1932 (XI)



N A P O L I

S. I. E. M. — STAB. INDUSTRIE EDITORIALI MERIDIONALI

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE FIS. E MATEM.

S. Giovanni Maggiore Pignatelli, 2

1932

DERIVATI DELL'ACIDO α -BROMOISOVALERIANICO AD AZIONE IPNOTICA

Nota del dott. Mario Covello

(Adunanza del dì 19 novembre 1932 — XI)

Sunto. — Si preparano, per lo studio del relativo potere ipnotico, alcuni derivati dell'acido α -bromoisovalerianico con ammine ed ammidi aromatiche. Di essi si determina il pH ed il coefficiente di ripartizione acqua-olio. Inoltre se ne prova l'azione utilizzando la tecnica di R. DUBOIS.

Tra i medicinali organici una delle serie più studiate è indubbiamente quella degli ipnotici. Anzitutto perchè costituisce un campo di lavoro fertile di risultati sperimentali molto importanti e poi anche perchè allo studio di queste sostanze è legata l'idea squisitamente altruistica di alleviare il dolore a coloro che soffrono recando il sonno benefico.

Numerosi derivati degli acidi bromovalerianici della serie alifatica sono stati studiati sia dal punto di vista chimico che farmacologico ed il maggior contributo di ricerche vi è stato portato dal FOURNEAU e dalla sua scuola, come vedremo più oltre.

Nella serie sempre crescente di queste sostanze si è sentita la necessità di mettere un certo ordine e vari criteri di classificazione sono sorti con questo scopo. La classificazione di FRÄNKEL ¹⁾ che ha per base la costituzione chimica dei corpi, soddisfa solo da un punto di vista didattico. Il potere ipnotico dovuto principalmente a proprietà fisiche particolari è comune a sostanze di costituzione differentissima e però nel classificarle più che tener presente la loro costituzione è a queste proprietà che bisogna riferirsi.

Solamente la teoria di OVERTON e MEYER ²⁾ che questi due scienziati hanno emessa indipendentemente l'uno dall'altro allo scopo di dare una spiegazione del meccanismo della narcosi, può essere messa a base di una classificazione più razionale. Essa trova conferma in numerose esperienze le quali si possono così riassumere:

1) Ogni sostanza chimica indifferente, solubile nei lipoidi, deve agire come ipnotico sulla sostanza vivente a condizione che vi si possa diffondere.

¹⁾ FRÄNKEL — Die Arzneimittel Synthese. 6 A. 1927.

²⁾ OVERTON — Studien über die Narkose. Iena, G. FISCHER, 1921.

MEYER — Archiv f. Path. u. Pharm. 42-109-1899.

» » » » » » 46 333-1901;

2) L'azione si manifesterà principalmente e con maggiore intensità sulle cellule costituite in prevalenza da lipoidi.

3) L'energia dell'azione narcotica deve dipendere: da un lato dall'affinità meccanica delle sostanze che la posseggono con i lipoidi e dall'altro dalla loro affinità con gli altri costituenti la cellula, particolarmente con l'acqua. Il rapporto:

$\frac{\text{solubilità nell'olio}}{\text{solubilità nell'acqua}}$ prende il nome di *coefficiente di ripartizione*. Tra il coefficiente di ripartizione ed il potere ipnotico, in numerosissimi casi studiati, si è trovato che esiste un netto parallelismo specialmente quando le sostanze prese in esame appartengono alla medesima serie chimica come ha dimostrato TIFFENEAU ¹⁾.

In appoggio alla teoria di OVERTON e MEYER vi è uno studio interessante di E. FOURNEAU relativo al potere dializzante di diverse sostanze attraverso membrane artificiali grasse ²⁾. Egli ha potuto stabilire che le soluzioni saline non sono più dializzabili attraverso membrane di collodio ricinato con un contenuto superiore al 2% di olio di ricino. Se ai sali si sostituiscono medicamenti organici si osserva che solamente gli ipnotici dializzano facilmente anche quando il contenuto in olio di ricino nelle membrane artificiali supera il 2%. Sono stati studiati in tal senso l'Hédonal, il Veronal, il Sulfonal, l'Aponal ed il Neuronal. Questi studi spiegano bene la penetrazione degli ipnotici nella cellula nervosa. Quale sia il meccanismo di azione degli ipnotici una volta penetrati nella cellula nervosa, ancora non ci è dato di spiegare esaurientemente benchè varie ipotesi siano state emesse e studi degni di rilievo siano stati condotti specialmente da EHRLICH ³⁾ e dalla sua scuola. Secondo quest'ultimo la cellula nervosa sarebbe sede di fenomeni di riduzione molto importanti i quali costituirebbero lo stato ipnotico.

Riferendomi sempre agli studi nel campo dei derivati bromovalerianici, oggetto delle presenti ricerche, ricorderò ancora i lavori di FOURNEAU e FLORENCE sulle ureidi degli acidi bromovalerianici ⁴⁾ in cui viene studiato come varia il potere ipnotico in relazione alla migrazione dell'alogeno nella catena dell'acido e si conclude che il passaggio dalla posizione α in β fa decrescere il potere ipnotico in relazione alla diminuita solubilità in acqua. Anche la ramificazione della catena dell'acido influenza il potere ipnotico nel senso che l'attività

¹⁾ M. TIFFENEAU — C. R. Soc. Biologie, t. 84, p. 540 (1923).

²⁾ FOURNEAU-VULQUIN — Bull. Soc. Chim. de France (4) 23-201 (1918).

³⁾ FOURNEAU — Prep. des medicam. organ., Paris, 1921, p. 76.

⁴⁾ FOURNEAU et FLORENCE — Bull. Soc. Chim. de Fr. (4) 42-1518.

cresce a mano a mano che la catena presenta più ramificazioni com'è il caso dell'acido bromotrimetil-acetico ¹⁾. ECKHOUT ²⁾ ha studiato con criteri puramente farmacologici l'azione ipnotica dei derivati dell'acido valerianico di cui un importantissimo rappresentante è il Bromural introdotto in terapia da KRIEGER e VELDEN ³⁾.

Le relazioni tra stereoisomeria ed azione fisiologica dei derivati α -bromoisovalerianici della l-asparagina sono state studiate da S. BERLINGOZZI ⁴⁾. Anche in questo caso si è verificato un perfetto parallelismo tra il coefficiente di ripartizione e l'attività fisiologica.

Il maggior numero di sostanze di azione ipnotica si trovano tra i derivati della serie alifatica. Le poche eccezioni esistenti di composti contenenti nuclei aromatici come il Luminal, l'Ipnone, il Nirvanol, costituiscono un gruppo di medicinali di azione molto energica e specialmente il Luminal ha avuto un successo veramente degno di rilievo nella cura della epilessia.

Una tale osservazione mi ha convinto della utilità e della necessità di estendere le ricerche a derivati della serie aromatica e precisamente ad alogenoacilderivati di ammine ed ammidi aromatiche allo scopo di accoppiare nella stessa molecola funzioni alle quali, com'è stato dimostrato, è legata l'azione ipnotica.

Ho prescelto quindi da un lato bromuro di α -bromoisovalerile, dall'altro la salicilammide, l'o-anisidina, la pseudocumidina, l' α -naftilammia e la bromodietilacetilurea. Quest'ultima sostanza, già diffusa nella pratica terapeutica col nome di Adalina, è stata da me impiegata nella reazione per verificare ancora una volta se l'accumulo di bromo nella molecola fosse sfavorevole nei riguardi dell'azione ipnotica.

I prodotti ottenuti purificati per cristallizzazione fino a costanza del punto di fusione sono stati analizzati e quindi se ne è determinato il pH, il coefficiente di ripartizione acqua-olio e l'azione fisiologica. Si è utilizzata per questo scopo l'elegante tecnica che R. DUBOIS ha impiegato nelle sue ricerche sul movimento cinetico ed anticinetico dei pesci. Questo autore ha dimostrato che un pesce messo in un cristallizzatore animato da un movimento di rotazione sul suo asse nuota sempre nel senso opposto a quello della rotazione. Se l'animale è immerso nelle stesse condizioni in una soluzione di sostanza ipnoticamente attiva, dopo un periodo di tempo variabile dipendente dall'intensità dell'azione si disorienta e finisce per lasciarsi trascinare dalla

¹⁾ FOURNEAU et FLORENCE—Bull. Soc. Chim. de Fr. (4) 43-211 e 1027.

²⁾ Arch. für exper. Path. u. Pharm., t. 57, (1907), p. 338.

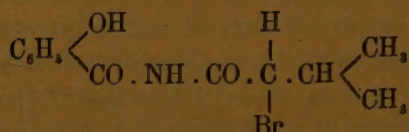
³⁾ D. med. Wochenschr. 1907, N. 6.

⁴⁾ Gazz. Chim. Ital. 56-82, 1926. — Ann. Chim. Appl. 19-406, 1929.

corrente. Si distinguono nell'esperimento due tempi: il primo tempo è caratterizzato dall'iniziale disorientamento dell'animale che scosso riprende a nuotare nel primitivo senso; il secondo tempo è dato dall'ipnosi completa.

PARTE SPERIMENTALE

I. α -bromoisovalerilsalicilammide



La salicilammide adoperata per la reazione venne preparata in laboratorio secondo le indicazioni di A. SPILKER ¹⁾ con buon rendimento. Cristallizzata dall'alcool fondeva a 138°.

Gr. 4 di salicilammide furono mescolati con gr. 5,20 di bromuro di α -bromoisovalerile in un palloncino da 100 cc. munito di refrigerante ascendente e di termometro che pescava nella miscela e scaldati lentamente su bagno di sabbia. A circa 160° si osservò un abbondante sviluppo di vapori di HBr e la massa si rapprese. Si interruppe allora il riscaldamento, si lasciò ben raffreddare e si aggiunse soluzione diluita di carbonato sodico con la quale la massa venne ripetutamente dibattuta. Si filtrò ed il prodotto raccolto venne sciolto in alcool di 70° e decolorato mediante carbone animale. Dal liquido filtrato per raffreddamento si ottenne un ammasso di cristalli bianchi costituiti da α -bromoisovalerilsalicilammide.

Il prodotto bollito con soluzione di soda o potassa svolge forte odore di acido valerianico. La sua soluzione acquosa per addizione di alcune gocce di soluzione di cloruro ferrico si colora in violetto intenso mostrando così che l'ossidril fenolico non si è acilizzato.

Si scioglie in acqua, benzolo, cloroformio, acetone, acido acetico e notevolmente in etere. Da questo solvente, ripetute volte cristallizzato, fonde a 198°.

Analisi. Determinazione del bromo col metodo CARIUS. Gr. 0,1046 di sostanza dettero gr. 0,0659 di AgBr:

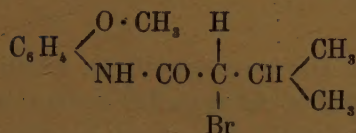
Calcolato per	$\text{C}_{11}\text{H}_{11}\text{N O}_2 \text{ Br}$: Br %	26,66
Trovato		"	26,86

¹⁾ Ber. XXII, 2768, 1889.

Determinazione dell'azoto col metodo KIELDHAL. Gr. 0,1913 di sostanza richiesero per neutralizzare l' NH_3 resa libera cc. 6,81 di $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{\text{N}}{10}$

Calcolato per	$\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{N O}_3 \text{ Br}$: N %	4,66
Trovato		»	4,99

II. α -bromoisovaleril-o-anisidina



Gr. 4 di bromuro di α -bromoisovalerile furono sciolti in 20 cc. di benzolo purissimo anidro contenuto in un palloncino da 100 cc.; alla soluzione vennero aggiunti gr. 3 di o-anisidina e gr. 2,40 di carbonato sodico. Si notò una lieve effervescenza della massa che assunse una tinta rosea. Il palloncino munito di refrigerante a refluxo venne messo su b. m. e riscaldato per circa quattro ore. Si ottenne in tal modo un liquido di colore rosa con un piccolo deposito costituito da carbonato e bromuro alcalino. La soluzione filtrata venne fatta evaporare spontaneamente a circa metà volume. Dal liquido si depose un prodotto cristallino costituito da fini aghetti bianchi.

La sostanza si scioglie in benzolo, cloroformio, acetone, molto di più in alcool ed in etere, specialmente a caldo.

Cristallizzata ripetute volte dall'etere fonde a $110^{\circ},5$.

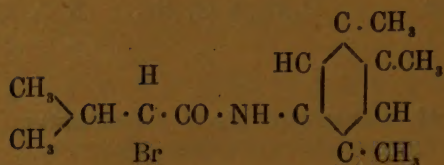
Analisi. Determinazione del bromo. Gr. 0,1686 di sostanza dettero gr. 0,1110 di AgBr :

Calcolato per	$\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{N O}_2 \text{ Br}$: Br %	27,95
Trovato		»	28,11

Determinazione dell'azoto col metodo KIELDHAL. Gr. 0,2932 di sostanza dettero tanta NH_3 da neutralizzare cc. 11,02 di $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{\text{N}}{10}$

Calcolato per	$\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{N}_2 \text{ Br}$; Br %	4,89
Trovato		»	5,27

III. α -bromoisovalerilpseudocumidina



A gr. 6 di bromuro di α -bromoisovalerile sciolti in 30 cc. di benzolo in un palloncino da 100 cc. fu aggiunto un miscuglio formato con gr. 3,30 di pseudocumidina e gr. 4 di carbonato sodico puro anidro. Si notò subito una notevole effervescenza ed un innalzamento di temperatura in seguito al che il liquido si rapprese in una massa bianca. Si portò il palloncino munito di refrigerante ascendente su b. m. e col riscaldamento la massa fuse dando un liquido omogeneo incolore. Si tenne in tal condizioni per tre ore circa agitando spesso indi si filtrò il liquido a caldo. Per raffreddamento si ebbe la separazione di una massa bianca, voluminosa, di aspetto amorfo che venne filtrata alla pompa ad essiccata.

Il prodotto ottenuto è solubile in alcool, etere, acetone e cloriformio, è insolubile in acido acetico.

Cristallizzato varie volte dall'alcool mostra un punto di fusione di 169°.

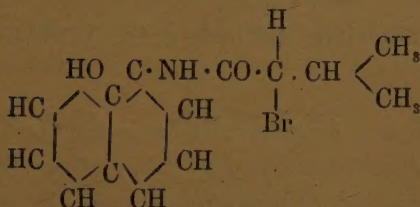
Analisi. Determinazione del bromo. Gr. 0,2335 di sostanza diedero 0,1490 di AgBr:

Calcolato per	$\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{NO Br}$: Br %	26,81
Trovato		»	27,15

Determinazione dell'azoto. Gr. 0,2600 di sostanza dettero tanta NH_3 da neutralizzare cc. 9,10 di $\text{H}_2\text{SO}_4 \frac{\text{N}}{10}$

Calcolato per	$\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{NOBr}$: N %	4,69
Trovato		»	4,90

IV. α -bromoisovaleril- α -naftilammina



In un matraccino da 100 cc. di capacità si sciolsero gr. 7,32 di bromuro di α -bromoisovalerile in 25 cc. di benzolo puro anidro. A tale soluzione si aggiunsero gr. 4,5 di α -naftilammina e gr. 5,50 di Na_2CO_3 anidro. Si ebbe una lieve effervescenza. La reazione si completò scaldando per oltre cinque ore a b. m. agitando spesso.

Il liquido filtrato dette per raffreddamento una massa di fini aghi bianchi. Il prodotto ottenuto si scioglie in acetone ed acido acetico, in etere a caldo, si scioglie meno in alcool e cloroformio.

Cristallizzato ripetutamente dall'etere fonde a 106° .

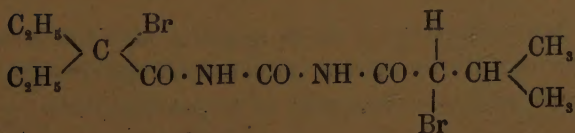
Analisi. Determinazione del bromo. Gr. 0,2411 di sostanza dettero gr. 0,1493 di AgBr:

Calcolato per	$\text{C}_{18}\text{H}_{16}\text{NO Br}$: Br %	26,19
Trovato		»	26,33

Determinazione dell'azoto. Gr. 0,2768 di sostanza dettero tanta NH_3 da neutralizzare cc. 9,10 di $\text{H}_2\text{SO}_4 \frac{\text{N}}{10}$

Calcolato per	$\text{C}_{18}\text{H}_{16}\text{NO Br}$: N %	4,59
Trovato		»	4,60

α -bromoisovaleril-bromodietilacetilurea



Gr. 5 di bromuro di α -bromoisovalerile vennero sciolti in cc. 20 di benzolo puro anidro in un palloncino da 100 cc. Alla soluzione si aggiunsero gr. 4,80 di bromodietilacetilurea e gr. 3 di Na_2CO_3 anidro ed il tutto si scaldò con refrigerante ascendente per oltre cinque ore

a b. m. Dalla soluzione benzolica filtrata si ottenne un prodotto cristallino bianco solubile in etere, cloroformio ed acido acetico. Cristallizzato parecchie volte dall'alcool fonde a $110^{\circ},5$.

Analisi. Determinazione del bromo. Gr. 0,2389 di sostanza dettero gr. 0,2268 di AgBr:

Calcolato per	$C_{11}H_{10}N_2O_3Br_2$: Br %	39,97
Trovato		»	40,40

Determinazione dell'azoto. Gr. 0,1572 di sostanza dettero tanta NH_3 da neutralizzare cc. 8,15 di $H_2SO_4 \cdot \frac{N}{10}$

Calcolato per	$C_{11}H_{10}N_2O_3Br_2$: N %	7,00
Trovato		»	7,26

Determinazione del pH

Questa determinazione è stata eseguita su soluzioni acquose sature adoperando il comparatore di HELBIG e la serie degli indicatori di CLARK. Si riportano i risultati:

α -bromoisovalerilsalicilammide:	indicatore rosso di metile
	pH = 5,8
α -bromoisovaleril-o-anisidina:	indicatore rosso di metile
	pH = 4,5
α -bromoisovalerilpseudocumidina:	indicatore verde di bromo-cre-
	solo: pH = 4,4
α -bromoisovaleril- α -naftilammia:	indicatore azzurro di bromoti-
	molo: pH = 6,1
α -bromoisovalerilbromodietilacetilurea:	indicatore azzurro di bro-
	motimolo: pH = 6,8

L'acqua adoperata in queste esperienze era stata bidistillata e mostrava un pH = 6,6.

Solubilità in acqua

Questa determinazione è stata eseguita alla temperatura di 20° tenendo in termostato in agitazione continua un eccesso di sostanza resa in polvere sottile in presenza di acqua distillata:

α -bromoisovalerilsalicilammide	5,30 %
α -bromoisovaleril-o-anisidina	0,98 »
α -bromoisovalerilpseudocumidina	1,98 »
α -bromoisovaleril- α -naftilammia	1,71 »
α -bromoisovalerilbromodietilacetilurea	1,18 »

Determinazione del coefficiente di ripartizione acqua-olio

Per stabilire il coefficiente di ripartizione si adoperò olio di olive purissimo previamente trattato a blando calore con nero animale. In tal modo furono eliminate molte impurezze che avrebbero falsato i risultati ponderali.

A 60 cc. di quest'olio messi in bottiglia a collo lungo si aggiunsero a piccole porzioni 60 cc. di una soluzione acquosa satura del prodotto in esame. Poi si prese a dibattere la massa in modo da ottenere una fine emulsione e quindi si lasciò in riposo. L'emulsione cominciò a separarsi dopo circa mezz'ora e dopo sei ore i liquidi si ottennero perfettamente separati. Il liquido acquoso fu filtrato e su 50 cc. di esso fu determinato il residuo svaporandoli cautamente a b. m. in una capsula tarata. La differenza tra la quantità rimasta nell'acqua e la quantità inizialmente sciolta nell'olio rappresenta la quantità passata in soluzione nell'olio. Tutti i valori riportati si riferiscono al per mille.

Solubilità in olio

α -bromoisovalerilsalicilammide	2,76 ‰
α -bromoisovaleril-o-anisidina	0,45 »
α -bromoisovalerilpseudocumidina	0,53 »
α -bromoisovaleril- α -naftilammia	0,83 »
α -bromoisovalerilbromodietilacetilurea	0,98 »

Coefficiente di ripartizione acqua-olio

Rapporto tra la quantità di sostanza sciolta dall'olio e quella rimasta nell'acqua, espresso ‰.

α — bromoisovalerilsalicilammide	$K = \frac{5,30 - 2,54}{0,45} = 1,08$
α — bromoisovaleril-o-anisidina	$K = \frac{0,98 - 0,45}{0,45} = 1,04$
α — bromoisovalerilpseudocumidina	$K = \frac{1,98 - 1,00}{1,00} = 0,98$
α — bromoisovaleril- α -naftilammia	$K = \frac{1,71 - 0,88}{0,88} = 0,94$
α — bromoisovalerilbromodielacetilurea	$K = \frac{1,18 - 0,20}{0,20} = 0,49$

Prova fisiologica [Esperienza sui pesci (DUBOIS)]

Si è sottoposto all'esperimento il *Ciprinus auratus* avendo cura d'impiegare animali approssimativamente dello stesso peso. Le soluzioni delle sostanze sperimentate erano all'1°/100. Il tempo è espresso in minuti.

	I.° Tempo	II.° Tempo
α - bromoisovalerilsalicilammide	{ 4', 10"	5', 30"
	{ 4', 05"	5', 32"
	{ 4', 03"	5', 16"
α - broisovaleril-o-anisidina	{ 4', 35"	6', 45"
	{ 4', 30"	6', 20"
	{ 4', 38"	6', 28"
α - bromoisovalerilpseudocumidina	{ 5', 20"	6', 40"
	{ 5', 28"	6', 46"
	{ 5', 35"	6', 51"
α - bromoisovaleril- α -naftilamina	{ 5', 52"	7', 10"
	{ 6', 11'	7', 22"
	{ 5', 55"	7', 45"
α - broisovalerilbromodietilacetilurea	{ 11', 20"	13', 30"
	{ 11', 31"	13', 45"
	{ 11', 43"	13', 15"

Verificata l'ipnosi completa, gli animali rimessi in acqua corrente riprendevano lentamente la completa vitalità, ad eccezione di tre casi in cui si ebbe la morte.

Conclusione — Come le esperienze eseguite hanno dimostrato, anche i derivati bromovalerianici di ammidi ed ammine aromatiche sono forniti di azione ipnotica degna di rilievo, e però questo è un campo di ricerche assai vasto dal quale si possono raccogliere risultati vantaggiosi per la terapia.

Dai valori ottenuti si rileva un certo parallelismo tra il coefficiente di ripartizione e il potere ipnotico. Per il derivato della bromodietilacetilurea c'è da osservare che il coefficiente di ripartizione con l'accumulo di due atomi di bromo nella molecola si abbassa da 1,20 ¹⁾ a 0,49, corrispondentemente anche la solubilità in acqua diminuisce.

¹⁾ E. FOURNEAU — Prepar. de medic. organ., p. 71, Paris, 1921.

Quantunque recentemente si siano fatte rilevare alcune eccezioni alla teoria di MEYER ed OVERTON, tuttavia per i derivati di cui si occupa il presente lavoro essa trova efficiente conferma.

È mio proposito di estendere questi studi ad altre serie di composti con criteri comparativi.

Napoli, Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossic. della R. Università, Gennaio 1932.

METODO NEFELOMETRICO PER LA DETERMINAZIONE DI PICCOLE
QUANTITÀ DI BISMUTO.

Nota del dott. Luigi Malossi

(Adunanza del dì 19 novembre 1932 — XI)

Sunto. — Nella presente nota è descritto un nuovo metodo nefelometrico fondato sulla reazione di VANINO e TREUBERT fra i sali di bismuto e gli stanniti alcalini; è inoltre considerata l'applicabilità del metodo analitico alla ricerca di piccole quantità di bismuto nel rame commerciale.

La presenza del bismuto nel rame, anche se in tracce, determina in quest'ultimo una notevole variazione delle proprietà meccaniche.

Secondo HAMPE basta già la presenza di 0,02% di Bi per rendere il rame fragile a caldo, e basta ancora 0,03% per ottenere rame fragile anche a freddo.

KELLER è ancora più severo nei suoi giudizi. Da esperienze fatte sulla conducibilità elettrica del rame, detto autore conclude che il rame, il quale contenga 0,01% di Bi non può usarsi per condutture elettriche, variando in esso moltissimo la resistenza specifica, ciò che, a parte gli altri inconvenienti, rende tali condutture di breve durata.

Dato quindi il largo uso di tale materiale elettrico e considerando che il bismuto, il quale produce effetti per niente desiderabili, è molto spesso presente nel rame, si comprende come molti autori si siano interessati alla ricerca e al dosaggio del dannoso elemento.

Ma la determinazione del bismuto, specialmente se si entra nel campo delle microdeterminazioni, non è cosa semplice.

MUTHMANN e MAWROW ¹⁾ proposero un metodo di determinazione del bismuto precipitandolo come fosfato, metodo che contemporaneamente fu impiegato da VANINO e TREUBERT ²⁾ per separare e dosare il bismuto in presenza di antimonio ed arsenico.

¹⁾ Zft. Anorg. Chem. 13 (1896), 209.

²⁾ B. 30. (1897), 2001.

Gli stessi autori nel 1898 ¹⁾ dosarono tale elemento precipitandolo con una soluzione di formalina in presenza d'idrossido di sodio.

REICHARD ²⁾ lo determina allo stato di arseniato precipitandolo con arseniato sodico.

GAEBBER ³⁾ lo dosa come solfuro impiegando come reattivo una soluzione ammoniacale di $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

RIEDERER ⁴⁾ precipita e determina il bismuto allo stato di molibdato.

FRERICHS ⁵⁾ precipita il bismuto come solfuro, che scioglie in eccesso di nitrato d'argento, elimina il solfuro di argento, formatosi per doppio scambio, e titola poi l'eccesso di AgNO_3 .

Molti altri metodi gravimetrici sono stati tentati, ma questi, compresi i metodi comuni di determinazione (solfuro, ossido) si prestano bene soltanto per dosaggi macroscopici.

Nè sono mancati metodi volumetrici.

LÖWE ⁶⁾ MUIR ⁷⁾, e molti altri autori tentarono di titolare il bismuto allo stato di cromato ma con scarso successo; solo il metodo indicato da RUPP e SCHAUMANN ⁸⁾ che consiste nel precipitare il bismuto con cromato potassico e nella titolazione dell'eccesso di questo sale con KI e tiosolfato sodico, operando però in soluzioni concentrate, venne considerato con maggiore benevolenza dal MOSER ⁹⁾ il quale è invece molto severo nel giudicare gli altri metodi volumetrici fondati su tale reazione.

Nel 1903 RUPP ¹⁰⁾ propose un metodo volumetrico in cui il bismuto va precipitato con iodato potassico e l'eccesso, dopo aggiunta di ioduro potassico e salda d'amido, viene titolato con tiosolfato sodico.

SPINDLER ¹¹⁾ precipita il bismuto come BiOCl e titola il cloro ione rimasto in soluzione.

Ma, come ebbe a dire PIERRE BALAVOINE ¹²⁾, questi due ultimi metodi non superano i precedenti e le cause d'errore devono ricercarsi

¹⁾ Z. 1898. II. 382. B. 31. (1898), 1303.

²⁾ Z. 1898. I. 759.

³⁾ Z. 1900. I. 597.

⁴⁾ Z. 1903. II. 1912.

⁵⁾ Z. 1901. I. 277.

⁶⁾ J. Prakt. Chem. 67. (1866), 464.

⁷⁾ J. Chem. Soc. 24. 1877. 465.

⁸⁾ Z. Anorg. Chem. 32. (1902), 362.

⁹⁾ Z. Anal. Chem. 46. (1907), 223.

¹⁰⁾ Z. 1902. I. 1024.

¹¹⁾ Z. 1898. II. 607.

¹²⁾ Z. 1908. II. 1635.

nel fatto che il bismuto, in queste reazioni, dà dei sali di grande instabilità.

Rimangono quindi, come si è visto, pochissimi metodi gravimetrici, e tutti inadatti alla determinazione di piccole quantità dell'elemento in esame.

A questo scopo l'attenzione dei chimici si è rivolta alla ricerca di reazioni colorimetriche che potessero adoperarsi e come qualitative e come quantitative.

CLOUD ¹⁾ si avvale del fatto che l'ioduro di piombo, precipitato in presenza di bismuto, è colorato in arancione tanto più intensamente quanto maggiore è la quantità di bismuto presente nella soluzione.

Confrontando la colorazione ottenuta con quella di una soluzione campione si potrà determinare il bismuto, che però dovrà essere in soluzione molto diluita.

Metodi colorimetrici sono stati indicati anche da DE KONINCK ²⁾ e da PLANÈS ³⁾ ed entrambi adottano la reazione cromatica dello ioduro di bismuto.

STRAUB ⁴⁾ descrive una microdeterminazione; la soluzione contenente bismuto si tratta con ioduro potassico fino ad ottenere una colorazione gialla. Il bismuto precipita come ioduro basico che, dopo filtrazione si scioglie in idrossido di potassio, lo si ossida indi a iodato, infine, dopo aggiunta di KI, si titola con tiosolfato l'iodo messo in libertà.

VANINO e TREUBERT ⁵⁾ avevano trovato una sensibilissima reazione che permetteva il riconoscimento qualitativo del bismuto, il quale fu da essi, con la stessa reazione dosato quantitativamente.

La reazione fondamentale di tale metodo consiste nel precipitare il bismuto dai suoi sali allo stato metallico con stannito sodico.

Questa reazione dette luogo a contrarie argomentazioni poichè da tempo si era ammessa la possibilità di formazione dell'ossidulo di bismuto.

Molti autori, benchè ammettessero la esistenza dell'ossidulo, erano discordi circa alcune sue proprietà.

DAMMER ⁶⁾ nel suo manuale descrive il BiO come grigio bruno,

¹⁾ Z. 1904. 11. 732.

²⁾ Bull. Soc. Chim. Belgique. 19 (1905), 91.

³⁾ J. Pharm. Chim. 6. 18. 1903.

⁴⁾ Zft. Anal. Chem. 1929. 76. 108.

⁵⁾ B. 1898. 1. 1113.

⁶⁾ Handbuch der Chemie 2. 1.

BERZELIUS ¹⁾ come grigio rosso, VON BONSDORFF ²⁾ gli attribuisce un colore bluastro e THOMSON ³⁾, che credette di averlo ottenuto dalla fusione del metallo, gli attribuisce una colorazione grigia.

Ricerche fatte da VANINO e TREUBERT hanno escluso completamente la formazione dell'ossidulo con il metodo indicato dal THOMSON. Difatti, se si riscalda opportunamente in un bagno di paraffina il bismuto, si forma una massa grigiastra che all'analisi quantitativa può dare una percentuale di bismuto corrispondente al BiO, ma se tale massa, che già a prima vista dà la sensazione di avere a che fare con un miscuglio, viene spappolata in acqua, in un beker molto alto e di piccolo diametro, si ha la separazione meccanica dei componenti tale miscuglio, avendosi al fondo particelle metalliche, ed in sospensione della polvere gialliccia costituita da Bi₂O₃.

VOGEL ⁴⁾ ammetteva la formazione di ossidulo quando il nitrato basico veniva trattato con cloruro stannoso.

Secondo ARPPE ⁵⁾ l'ossidulo si ottiene trattando un sale di bismuto con cloruro stannoso ed idrossido di potassio.

SCHIFF ⁶⁾ mostrò, attraverso profonde ricerche, che in tali condizioni non potevasi ottenere l'ossidulo.

In conclusione trattando un sale di bismuto con stannito sodico, se questo reattivo è in difetto, può aversi un precipitato costituito da un miscuglio di bismuto e di Bi₂O₃, mai BiO; basta però che nel sistema vi sia un leggero eccesso di stannito perchè si annulli la presenza di Bi₂O₃.

La reazione quindi deve interpretarsi nel modo seguente:



Il metodo analitico adoperato da VANINO e TREUBERT fu il seguente:

Ad una soluzione di cloruro di bismuto o di nitrato si aggiunge un eccesso di cloruro stannoso, poi idrossido di sodio fino a ridisciogliere il precipitato bianco di idrossido stannoso che in un primo momento si forma, dopo aver agitato alquanto per raggruppare tutto il precipitato nero di bismuto, si decanta il liquido, si aggiunge acido cloridrico diluito per allontanare la soda ed il sale di stagno, si filtra,

¹⁾ Lehrbuch der Chemie, 1926.

²⁾ Lehrbuch der Chemie v. Berzelius N. 2. Aufl. 5.

³⁾ Proceedings of The Glasgow Philosophical Society, 1841.

⁴⁾ Kastner's Archiv, 23.

⁵⁾ Ann. Physik und Chem. (Poggendorff) 64. 3. Reihe.

⁶⁾ Ann. Chem. 119. (4), 331.

si lava con acqua, poi con alcool ed infine si pesa il precipitato di bismuto dopo averlo essiccato a 105° .

Data la grande sensibilità della reazione suddetta, ho voluto applicarla alla determinazione nefelometrica di piccole quantità di bismuto nei suoi sali allo stato di purezza non solo, ma anche quando esso si trovi come impurezza nel rame.

Occorreva pertanto stabilire le condizioni migliori per ottenere una più completa precipitazione, ed i limiti entro cui potevasi effettuare tale determinazione nefelometrica.

A tale scopo ho fatto varie prove di indole essenzialmente qualitative ed ho potuto vedere che, a mano a mano che la concentrazione del sale di bismuto diminuiva, bisognava aumentare quella dello stannito sodico.

Mentre il VANINO e TREUBERT consigliano di trattare il sale di bismuto con cloruro stannoso e poi con idrossido di sodio, conviene preparare prima lo stannito sodico e poi aggiungerlo alla soluzione debolmente acida del sale di bismuto.

In ogni caso la concentrazione migliore dello stannito si ha trattando una soluzione di cloruro stannoso al 20% con un leggero eccesso di idrossido di sodio pure al 20% .

Conviene non adoperare una soluzione di stannito più diluita perchè, specialmente per soluzioni diluitissime ed acide di sali di bismuto, si può incorrere nella formazione di idrossido di stagno venendo l'alcalinità dello stannito neutralizzato dall'acidità del sale di bismuto, ed anche perchè si potrebbe avere, come è stato detto prima, una parziale precipitazione di Bi_2O_3 .

Un difetto di questa reazione, per lo scopo propostomi, risiede nel fatto che il bismuto metallico ben presto si raggruma, specialmente se si innalza di poco la temperatura (innalzamento che deve assolutamente evitare).

Per ovviare a questo inconveniente ho pensato di aggiungere alla soluzione del sale di bismuto un colloide che potesse meglio mantenere in sospensione, allo stato di grande suddivisione, il bismuto metallico.

Ho sperimentato alcuni colloidi ed a varie concentrazioni e quello che mi ha dato il miglior risultato è stato l'agar — agar in una sospensione di $0,5\%$.

Per stabilire poi i limiti di concentrazione del bismuto entro cui si potesse adoperare il metodo nefelometrico, ho preparato soluzioni variamente concentrate ed ho potuto vedere che al nefelometro è ancora nettamente visibile l'imbrunimento prodotto dallo stannito in una soluzione contenente $0,0004\%$ di bismuto.

Il limite massimo è da considerarsi per una concentrazione del $0,04\%$ poichè un ulteriore aumento della percentuale di bismuto im-

pedisce di ottenere risultati esatti avendosi in questo caso dei grumi di bismuto che non è possibile mantenere in sospensione (allo stato di fine suddivisione), nè d'altra parte è possibile aumentare la concentrazione di agar — agar, avendosi per concentrazioni maggiori una completa gelatinizzazione del colloide.

Sono state fatte, quindi, varie determinazioni operando su soluzioni di bismuto a titolo noto (a scopo di controllo) e, come si vede nella tabella seguente, i risultati sono soddisfacenti.

TABELLA I

Conc. soluz. campione %	Stannito cc.	Agar-agar cc.	Conc. soluz. da esaminare %	Bi trovato %
0,0012	14	6	0,0120	0,01196
0,0040	14	6	0,0320	0,03220
0,0024	12	5	0,0120	0,01216
0,0004	10	5	0,0012	0,00123
0,0008	10	5	0,0240	0,02394
0,0024	10	5	0,0024	0,002405
0,0012	10	5	0,0020	0,002085

Il metodo da me adoperato, per tale determinazione, è stato il seguente:

In un palloncino da 25 cc. si mette un volume noto della soluzione di cloruro di bismuto a titolo cognito, ed in un altro un volume noto della soluzione a titolo incognito.

In entrambi i palloncini si aggiungono volumi uguali (3 a 8 cc.) di soluzione agar-agar al 0,5%, ed infine, dopo aggiunta di volumi uguali di stannito (circa 10 cc.), si porta a volume con acqua distillata.

Preparati così i campioni, non resta che sottoporli alla osservazione nefelometrica.

Occorre che le soluzioni di agar-agar e di stannito siano aggiunte in volumi uguali, potendosi avere per l'una e per l'altra intorbidamenti che possono falsare i risultati finali.

Come pure, per avere una maggiore omogeneità, conviene preparare la soluzione di agar-agar a bagno maria, filtrandola poi a caldo attraverso un filtro a rapida filtrazione.

Sulla determinazione di piccole quantità di bismuto nel rame sono stati proposti vari metodi.

Ricorderò il metodo colorimetrico del ROWELL ¹⁾ dove l'autore si fonda sulla colorazione gialla dello ioduro di bismuto; il metodo elettrolitico, dove, però, bisogna allontanare prima tutti gli altri costituenti la lega.

Infine il metodo gravimetrico, più comunemente usato, indicato da LUNGE e BERL ²⁾, in cui il bismuto, dopo un lungo procedimento per poterlo isolare, viene dosato allo stato di Bi_2O_3 .

Le cause maggiori di errore di tutti questi procedimenti analitici risiedono principalmente nel fatto che, dovendosi sottoporre il liquido in esame a vari trattamenti allo scopo di eliminare tutti gli altri elementi, si finisce fatalmente con l'incorrere negli errori sperimentali i quali falsano così il risultato finale dell'analisi.

Il rame del commercio può contenere, come impurezze, Bi, As, Sb, Pb, Ni, Co, Ag.

Se si tratta un sale di arsenico con stannito sodico non si ottiene alcuna precipitazione o colorazione, formandosi arsenito sodico.

Un sale di antimonio dà con stannito sodico un precipitato bianco di piroantimoniato sodico, precipitato che invece non si ottiene se allo stannito sodico si sostituisce lo stannito potassico.

Un sale di piombo quando viene trattato con stannito sodico o potassico dà un precipitato che si discioglie a freddo in eccesso di reattivo per formazione di piombito.

In quanto poi al ferro, esso non influisce molto col suo precipitato di idrossido, avendo la soluzione di agar-agar, che bisognerà poi aggiungere insieme con lo stannito, una colorazione leggermente giallo-rossa, tale da mascherare la colorazione dovuta all'idrossido di ferro.

Il nichel ed il cobalto hanno nella nostra analisi scarso interesse poichè quando, come vedremo appresso, si dovrà trattare la soluzione con carbonato ammonico per allontanare il rame, questi due metalli restano in soluzione allo stato di complessi, e così vengono allontanati dal bismuto.

Resta infine l'argento, ma questo elemento viene eliminato con un po' del piombo facendosi della lega una soluzione cloridrica.

Il procedimento da seguirsi sarebbe dunque il seguente:

Gr. 20 di rame impuro si trattano con acido nitrico concentrato. La soluzione nitrica, così ottenuta, la si tratta più volte con poco acido cloridrico concentrato su bagno di sabbia in modo da trasfor-

¹⁾ Z. 1908. 1212.

²⁾ Chemisch. Technische Untersuchungs methode. 6.^a ediz. Vol. II. P. 640.

marla in soluzione cloridrica (trasformazione che è completa quando per aggiunta di altro acido cloridrico concentrato non si svolgono più ossidi di azoto).

Si diluisce, si filtra ed il filtrato si tratta a caldo con una soluzione satura di carbonato ammonico fino a che il precipitato verde del sale di rame, formatosi in un primo momento, non si sia sciolto.

Si filtra su un filtro da quantitativa.

Nel filtrato si trovano il rame, il nichel, il cobalto come sali complessi, ed infine sali di arsenico e di antimonio.

Sul filtro si trovano invece sali di bismuto, piombo e ferro, e se il trattamento con il carbonato ammonico non è stato sufficiente, piccole quantità di rame.

È inutile in tal caso sciogliere il precipitato in acido cloridrico e trattarlo con altro carbonato ammonico allo scopo di allontanare le ultime tracce di rame, basta lavare il precipitato sul filtro con una soluzione calda di carbonato ammonico.

Dopo si scioglie il precipitato in acido cloridrico diluito a caldo.

La soluzione si concentra a piccolo volume e si opera con lo stannito potassico come è stato indicato prima.

Nel caso che, nella soluzione cloridrica, sia rimasto un poco di sale di rame, per allontanare la colorazione dovuta alla presenza di tale elemento, prima di aggiungere lo stannito, si può aggiungere con ammoniacca del cianuro potassico.

Analisi fatte con tale metodo su miscugli, da me preparati, contenenti all'incirca i diversi elementi nelle stesse proporzioni del rame commerciale, hanno dato risultati abbastanza concordanti, che permettono di applicare questo mio metodo nella maggioranza delle analisi del rame commerciale.

TABELLA II

Campione	Cu %	As %	Sb %	Pb %	Fe %	Ni %	Co %	Ag %	Bi %	
									teor.	trov.
N. 1	99,41	0,06	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05	0,10	0,050	0,049
N. 2	99,66	0,03	0,08	0,03	0,02	0,04	0,04	0,04	0,023	0,02284
N. 3	99,52	0,06	0,09	0,10	0,03	0,05	0,05	0,10	0,002	0,0019

DI UN $[h-1]$ — SISTEMA DI QUADRICHE NELLO $[h]$ — SPAZIO.

Nota del socio ordinario P. del Pezzo

(Adunanza del dì 12 novembre 1932 - XI)

Sunto. — Si studia uno $[h-1]$ — sistema di $[h-1]$ — quadriche dello $[h]$ — spazio H rispetto alle quali un punto A_0 ed uno $[h-1]$ — spazio α_0 di H sieno polo e polare, ricavandone un $[h]$ — sistema omaloidico di $[h-1]$ — varietà di ordine h . Si esamina prima il caso $h=3$ e poi si generalizza.

1. *a)* Nel trespazio H dati un punto A_0 ed un piano α_0 , che non si appartengano, le quadriche che li separano armonicamente costituiscono un seisistema lineare. In questo si consideri una rete R generica di quadriche Q . Questa sega il piano α_0 secondo una rete R_0 di coniche Q_0 .

b) Scelti A_0 e tre punti generici A_1, A_2, A_3 nel piano α_0 come iniziali e notate con $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ le coordinate proiettive in H , sieno

$$\begin{aligned} g_1 &= \sum a_{ij} \alpha_i \alpha_j = 0, \\ g_2 &= \sum b_{ij} \alpha_i \alpha_j = 0, \\ g_3 &= \sum c_{ij} \alpha_i \alpha_j = 0 \end{aligned} \quad (1)$$

le equazioni di tre coniche Q_0 generiche, onde

$$\lambda_1 g_1 + \lambda_2 g_2 + \lambda_3 g_3 = 0 \quad (2)$$

quella della rete R_0 , con $i, j=1, 2, 3$ e le λ parametri arbitrari omogenei.

c) Saranno allora

$$\begin{aligned} f_1 &= g_1 + k_1 \alpha_0^2 = 0, \\ f_2 &= g_2 + k_2 \alpha_0^2 = 0, \\ f_3 &= g_3 + k_3 \alpha_0^2 = 0 \end{aligned} \quad (3)$$

le equazioni di tre quadriche Q generiche, dove le k sieno tre costanti, non tutte nulle, e sarà

$$\lambda_1 f_1 + \lambda_2 f_2 + \lambda_3 f_3 = 0 \quad (4)$$

l'equazione della rete R .

2. *a)* Suppongasi che nel piano $\alpha_0=0$ si scelgano le rette $\alpha_i=0$,

$x_3 = 0$ costituente una conica spezzata della rete R_0 , allora nelle (1), (2), (3), (4) si ha

$$g_1 = 2a_{22}x_2x_3, \quad (5)$$

$$f_1 = k_1x_0^2 + 2a_{22}x_2x_3 = 0. \quad (6)$$

Cioè il cono $f_1 = 0$ ha il vertice in A_1 . Un punto doppio per una conica della rete R_0 è anche doppio per una quadrica della rete R .

Della curva J jacobiana della rete R si distacca la jacobiana J_0 della rete R_0 .

b) La matrice delle prime derivate parziali delle (3) spogliata di fattori numerici è, per consuete notazioni,

$$\begin{vmatrix} k_1x_0 & g_{11} & g_{12} & g_{13} \\ k_2x_0 & g_{21} & g_{22} & g_{23} \\ k_3x_0 & g_{31} & g_{32} & g_{33} \end{vmatrix}, \quad (7)$$

mentre è

$$S_0 = \begin{vmatrix} g_{11} & g_{12} & g_{13} \\ g_{21} & g_{22} & g_{23} \\ g_{31} & g_{32} & g_{33} \end{vmatrix} = 0 \quad (8)$$

l'equazione della jacobiana della rete R_0 , come pure del jacobiano della rete A_0R_0 dei coni quadrici A_0Q_0 di vertici A_0 proiettanti le coniche Q_0 .

Dalla (7) oltre S_0 si estraggono anche altri tre determinanti che spogliati del fattore x_0 somministrano le equazioni di tre coni quadrici di vertice A_0 .

$$S_1 = \begin{vmatrix} k_1 & g_{12} & g_{13} \\ k_2 & g_{22} & g_{23} \\ k_3 & g_{32} & g_{33} \end{vmatrix} = 0,$$

$$S_2 = \begin{vmatrix} k_1 & g_{13} & g_{11} \\ k_2 & g_{23} & g_{21} \\ k_3 & g_{33} & g_{31} \end{vmatrix} = 0, \quad (9)$$

$$S_3 = \begin{vmatrix} k_1 & g_{11} & g_{12} \\ k_2 & g_{21} & g_{22} \\ k_3 & g_{31} & g_{32} \end{vmatrix} = 0,$$

i quali concorrono in una cubica gobba C^3 appartenente al cono (8), onde questa si spezza in tre rette c_1, c_2, c_3 concorrenti in A_0 che insieme con la curva piana $J_0 = 0$ compiono la curva jacobiana della rete R .

3. a) Le quadriche Q dotate di punto doppio in A_0 costituiscono un fascio K di coni forniti dalle λ in (4) legate dalla relazione

$$k_1\lambda_1 + k_2\lambda_2 + k_3\lambda_3 = 0. \quad (10)$$

Il fascio K sega il piano $x_0 = 0$ secondo un fascio K_0 di coniche Q_0 .

b) Nel fascio K vi sono, in generale tre coni K_1, K_2, K_3 spezzati in due piani, che hanno le tre rette doppie c_1, c_2, c_3 che fanno parte della jacobiana J .

c) Sia il cono K_1 con la retta doppia c_1 , è scelgansi fra gli elementi iniziali $c_i = A_0A_i$. Allora in (1) si porrà $g_1 = 2a_{23}x_2x_3$, come al n.° 2. a) e poi $f_1 = g_1 = 2a_{23}x_2x_3 = 0$ sarà l'equazione del cono R_1 , con $k_1 = 0$, e si verificherà ovviamente che i punti $x_2 = x_3 = 0$ stanno sulle superficie (8) e (9).

4. a) I tre coni (9) oltre che nelle rette fisse c_1, c_2, c_3 si segano in una quarta retta u variabile con i parametri della rete

$$\mu_1S_1 + \mu_2S_2 + \mu_3S_3 = 0. \quad (11)$$

b) La retta u non incontra il cono cubico (8) se non nel suo punto triplo A_0 e niun punto variabile.

5. a) L'equazione

$$\mu_0S_0 + x_0(\mu_1S_1 + \mu_2S_2 + \mu_3S_3) = 0 \quad (12)$$

rappresenta un tresistema (S) di superficie cubiche con A_0 doppio conico a cono tangente variabile nella rete (11) e passati per le tre rette c_1, c_2, c_3 e per la cubica piana J_0 jacobiana della rete R_0 .

b) Poichè due coni quadrici della rete (11) si segano in una unica retta u variabile per A_0 , questa sega una superficie generica del tresistema (12) in un punto unico M fuori della base, onde esso sistema è omaloidico.

c) Due superficie generiche di (S) si segano in una cubica gobba (M) variabile, oltre la base. La (M) passa semplicemente per A_0 , si appoggia una sola altra volta in punti variabili a ciascuna delle tre rette c_1, c_2, c_3 e tre volte in punti variabili alla cubica piana J_0 .

d) La superficie jacobiana di (S) si compone del piano $x_0 = 0$, contato tre volte, del cono $S_0 = 0$ e del cono jacobiano della rete (11), come calcolando o con facili ragionamenti sintetici si può verificare.

e) Se si adopera il tresistema (S) a costruire una trasformazione cremoniana T , tra due trespazi H ed H' , degli ordini 3 e 3, anche in H' il tresistema omaloidico sarà definito come in H .

6. a) Caso particolare notevole della rete R si riscontra quando alla rete R_0 appartenga una retta t doppia ed alla rete A_0R_0 di coni

il piano $A_0 t$ doppio senza altre particolarità. Messi allora i punti iniziali A_1 ed A_2 sulla t si scriverà

$$g_1 = x_1^2, \quad f_1 = x_1^2 + k_1 x_0^2, \quad (13)$$

dove k_1 non sia nullo.

Dalla jacobiana J_0 della R_0 si distacca la retta t e rimane una conica $L_0 = 0$ luogo dei poli della t rispetto alle coniche del fascio $g_1 g_2$.

b) La $L_0 = 0$ è la conica dei nove punti per la t e per il fascio $g_1 g_2$. La retta t la seghi in due punti distinti, contatti con due delle coniche del fascio. Messi ivi i punti A_2 ed A_3 e scelte queste due come coniche $g_2 = 0$, $g_3 = 0$ si può nelle (1) mettere $b_{22} = b_{32} = c_{22} = c_{32} = 0$ e si ha allora

$$L_0 = (b_{31}c_{11} - b_{12}c_{13})x_1^2 + c_{22}b_{33}x_2x_3 + c_{13}b_{22}x_1x_3 + c_{22}b_{13}x_1x_2 = 0. \quad (14)$$

Il cono $A_0 L_0$ contiene allora i due spigoli $A_0 A_2$ ed $A_0 A_3$.

Nelle (9) si osservi che il cono S_1 è lo stesso $A_0 L_0$, mentre dei con S_2 ed S_3 l'uno contiene $A_0 A_2$ e non $A_0 A_3$, l'altro per contrario.

7. a) Altro caso particolare notevole, incluso nel precedente, per la rete R si presenta quando essa sia contenuta in un tresistema Z di quadriche reciproche rispetto ad un tetraedro $(A) \equiv A_0 A_1 A_2 A_3$. Allora le (3) si possono scrivere nella veste

$$\begin{aligned} f_1 &= x_1^2 + k_1 x_0^2 = 0, \\ f_2 &= x_2^2 + k_2 x_0^2 = 0, \\ f_3 &= x_3^2 + k_3 x_0^2 = 0. \end{aligned} \quad (15)$$

b) La curva jacobiana della rete R riducesi ai sei spigoli del tetraedro (A) , ed il tresistema (S) a quello notissimo delle superficie cubiche con quattro punti doppi conici.

7. a) Nello $[h]$ — spazio H dati un punto A_0 ed uno $[h-1]$ — spazio x_0 , che non si appartengano, le $[h-1]$ — quadriche che li separano armonicamente costituiscono uno $[d]$ — sistema lineare, dove $2d = h(h+1)$. In questo si consideri uno $[h-1]$ — sistema R generico di quadriche Q , il quale sega lo spazio x_0 secondo un $[h-1]$ — sistema R_0 generico di $[h-2]$ — quadriche Q_0 .

b) Scelti A_0 ed h punti generici A_i nello spazio x_0 come iniziali e notate con x_i le coordinate proiettive in H sieno

$$g_m = \sum a_{mj} x_i x_j = 0, \quad (16)$$

con $i, j, m = 1, 2, \dots h$, le equazioni di h generiche fra le quadriche Q_0 , onde

$$\sum \lambda_m g_m = 0 \quad (17)$$

quella dello $[h-1]$ — sistema R_0 , con le λ_m parametri arbitrari omogenei.

c) Saranno allora

$$f_m = g_m + k_m x_0^2 = 0, \quad (18)$$

le equazioni di h quadriche Q generiche, dove le k_m sieno h costanti, non tutte nulle, e sarà

$$\sum \lambda_m f_m = 0 \quad (19)$$

l'equazione dello $[h-1]$ — sistema R .

8. a) Suppongasi che nello spazio $x_0 = 0$ la quadrica $g_1 = 0$ abbia in A_1 un punto doppio, allora questo sarà anche doppio per la quadrica $f_1 = 0$. Un punto doppio per una quadrica Q_0 è anche doppio per una Q ; e reciprocamente un punto dello spazio $x_0 = 0$ doppio per una Q è doppio anche per una Q_0 .

Dalla $[h-2]$ — varietà J jacobiana per lo $[h-1]$ — sistema R si distacca la $[h-2]$ — varietà S_0 jacobiana dello $[h-1]$ — sistema R_0 .

b) Sia

$$S_0 = 0 \quad (20)$$

l'equazione della $[h-2]$ — varietà S_0 in x_0 . Sarà anche la (20) quella del cono jacobiano dello $[h-1]$ — sistema $A_0 R_0$ dei coni quadrici $A_0 Q_0$ che da A_0 proiettano le Q_0 .

9. a) La matrice delle prime derivate parziali delle (18) privata di fattori numerici è

$$\begin{vmatrix} k_1 x_0 & g_{11} & . & . & . & g_h \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ k_h x_0 & g_{h1} & . & . & . & g_{hh} \end{vmatrix} \quad (21)$$

dalla quale sopprimendo ad una ad una le colonne si estraggono i determinanti S_0 ed $x_0 S_m$, con $m = 1, 2, \dots h$.

Le

$$S_m = 0 \quad (22)$$

nello $[h-1]$ — spazio x_0 sono $[h-2]$ — varietà, del numero h , dell'ordine $h-1$; laddove nello spazio H sono i coni che da A_0 proiettano le precedenti.

b) La $[h-2]$ — varietà J jacobiana di R è dell'ordine $h(h+1)/2$. Dalla J distaccata la S_0 ch'è dell'ordine h rimane una $[h-2]$ — varietà C dell'ordine $h(h-1)/2$.

c) Le quadriche Q dotate di punto doppio A_0 costituiscono un $[h-2]$ — sistema K di coni forniti dalle λ nella (18) legate dalla relazione

$$\sum \mu_i \lambda_i = 0 \quad (23)$$

con $i = 1, 2, \dots, h$.

Lo $[h-2]$ — sistema K sega lo spazio $x_0 = 0$ secondo uno $[h-2]$ — sistema K_0 di quadriche Q_0 . La $[h-3]$ — varietà jacobiana C_0 di K_0 è dell'ordine $h(h-1)/2$, donde la S_0 e la $A_0 C_0 \equiv C$ insieme compiono la J .

10. a) L'equazione

$$\mu_0 S_0 + x_0 \sum \mu_m S_m = 0, \quad (24)$$

con $m = 1, \dots, h$, rappresenta uno $[h]$ — sistema (S) di $[h-1]$ — varietà dell'ordine h con un punto $[h-1]$ — plo fisso A_0 , dove il cono tangente varia nello $[h-1]$ — sistema

$$\sum \mu_m S_m = 0, \quad (25)$$

le quali contengono la J .

b) Il sistema (S) è omaloidico.

c) La $[h-1]$ — varietà jacobiana di (S) si compone dello spazio $x_0 = 0$, contato h volte, del cono $S_0 = 0$ e del cono jacobiano dello $[h-1]$ — sistema (25).

d) Costruendo una trasformazione cremoniana T tra H ed un altro $[h]$ — spazio H' , dove si denotino con y_i le coordinate omogenee, alla quale sia collegato il sistema (S) , le sue equazioni saranno.

$$\rho y_0 = S_0,$$

$$\rho y_m = x_0 S_m.$$

Le inverse della T^{-1} avranno la medesima veste.

11. a) Caso particolare notevole per lo $[h-1]$ — sistema R si presenta quando esso sia contenuto in uno $[h]$ — sistema Z di quadriche

reciproche rispetto ad una piramide $(A) \equiv A_0 A_1 \dots A_h \equiv \alpha_0 \alpha_1 \dots \alpha_h$ di H . Allora le (18) si scrivono

$$f_m = x_m^2 + k_m x_0^2 = 0, \quad (26)$$

e si ha

$$S_0 = x_1 x_2 \dots x_h, \quad (27)$$

$$S_m = k_m x_1 \dots x_{m-1} x_{m+1} \dots x_h. \quad (28)$$

La $S_0 = 0$ riducesi in $x_0 \equiv \alpha_0$ alle facce $\alpha_0 \alpha_1, \alpha_0 \alpha_2, \dots, \alpha_0 \alpha_h$ ed in H alle facce $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_h$. Una $S_m = 0$ è il prodotto di $h-1$ facce concorrenti in A_0 della piramide (A) .

b) Tutte le $[h-1]$ —varietà dello $[h]$ —sistema (S) , dell'ordine h hanno $(h-1)$ —pli i vertici A_i , ed $(h-i-1)$ —pli le $[i]$ —facce della piramide (A) .

c) La trasformazione T fra gli spazi H ed H' è un'inversione. *)

UNA BREVE OSSERVAZIONE SUL METODO PER LA RICERCA
DEL LIMITE SUPERIORE DELLE RADICI REALI DI UN'EQUAZIONE

Nota del socio ordinario Ernesto Pascal

(Adunanza del dì 3 Dicembre 1932 - XI)

Nei trattati di algebra superiore si suol dare una formola per la ricerca del limite superiore delle radici reali di un'equazione, a coefficienti reali, formola che si ottiene colla seguente considerazione.

Data l'equazione

$$f(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n = 0 \quad (a_0 > 0)$$

e indicato con k l'indice del primo coefficiente negativo e con A il massimo dei valori assoluti dei coefficienti negativi, si osserva che può scriversi identicamente

$$(1) \quad f(x) = a_0 x^n + \dots + a_{k-1} x^{n-k+1} + (a_k + A) x^{n-k} + \dots + (a_n + A) - A \frac{x^{n-k+1} - 1}{x - 1},$$

donde, trascurando tutti i termini positivi, *meno il primo*, si deduce con un facile calcolo, che

$$(2) \quad f(x) > a_0 x^n - A \frac{x^{n-k+1}}{x - 1}$$

*) M. DEL RE. — *Le trasformazioni cremoniane tra spazi ad h dimensioni costituite di eguaglianze e di inversioni*. Questi Rend., S. 3^a, V. XXVIII, 1922.

e di qui si ricava che per un x maggiore o eguale a

$$(3) \quad 1 + \sqrt[k]{\frac{A}{a_0}}$$

la $f(x)$ è sempre positiva, e quindi il suddetto numero (3) è un *limite superiore* per le radici reali.

Ora non so se è stato ancora osservato che insieme a questo numero se ne possono trovare altri $k-1$ che hanno la stessa ragione d'essere considerati e che in innumerevoli casi possono dare limiti superiori più bassi, e quindi più convenienti.

Ciò si vede procedendo nello stesso modo come sopra, ma anzichè lasciare nella (1) il primo termine e sopprimere gli altri positivi, lasciare invece o il 2°, o il 3° o il k^{mo} sopprimendo sempre tutti gli altri positivi.

Così lasciandovi l' s^{mo} ($s = 1, 2, \dots k-1$) si ha, in luogo di (2), la formola

$$(4) \quad f(x) > a_s x^{n-s} - A \frac{x^{n-k+1}}{x-1}$$

da cui, procedendo similmente a quel che si fa per ottenere (3), si ha l'altro limite superiore

$$(5) \quad 1 + \sqrt[k-s]{\frac{A}{a_s}} \quad (s = 0, 1, 2, \dots k-1)$$

Fra tutti questi limiti ce ne potrà essere qualcuno minore di quello dato dalla formola (3), e quindi da sostituirsi ad esso, che non ha perciò nessuna ragione d'essere messo in vista a preferenza degli altri.

E ciò, m'è parso, che valesse la pena di osservare.

I NUOVI INDIRIZZI DELLE RICERCHE SULLA ELETTRICITÀ ATMOSFERICA
NELL'ISTITUTO DI FISICA TERRESTRE DELLA R. UNIVERSITÀ DI NAPOLI

Le radiazioni penetranti

Nota del socio corrispondente G. B. Rizzo

(Adunanza del dì 10 dicembre 1932 — XI)

Sunto. — Premessa una breve storia delle ricerche compiute in Napoli da L. PALMIERI, si accenna ai nuovi aspetti sotto i quali si possono studiare i fenomeni elettrici dell'atmosfera, cioè alla importanza della ionizzazione dell'aria e all'effetto delle radiazioni penetranti. Vengono poi riferite le misure della intensità di queste radiazioni, compiute dall'A. mediante un apparecchio di KOLHÖRSTER, in tre condizioni differenti: A) collo strumento del tutto scoperto; B) collo strumento scoperto nella parte superiore; C) collo strumento interamente protetto da uno schermo di ferro dello spessore di 5 cm. Le intensità misurate, corrette per la radiazione strumentale residua, risultarono rispettivamente: $q_A = 10,84 \text{ J}$; $q_B = 4,38 \text{ J}$; $q_C = 3,95 \text{ J}$.

Da questi valori si deduce per il coefficiente d'assorbimento delle radiazioni nel ferro: $\mu = 0,2019 \text{ cm.}^{-1}$; $(\mu/\rho)_{Fe} = 25,9 \times 10^{-3} \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$.

I.

LE PRIME INDAGINI

Le prime indagini sopra i fenomeni elettrici dell'atmosfera, a cielo sereno, furono guidate dal concetto che l'aria, indipendentemente da qualsiasi fenomeno temporalesco, possieda una propria carica elettrica, la quale si riveli comunicandosi ad un elettrometro per mezzo di conduttori isolati, terminati in punta, o muniti di una fiammella, oppure semplicemente distesi nell'aria sopra appoggi isolati (LEMONNIER, 1752; BECCARIA, 1756; VOLTA, 1787). Secondo questo modo di vedere, la carica elettrica dell'aria si comunica più o meno rapidamente ai conduttori e da questi agli elettrometri, nei quali viene misurata.

Fin dal 1786 Tiberio CAVALLO, napoletano, il quale acquistò grande fama come fisico, a Londra, dove fu membro autorevole di quella Società Reale, aveva dedotto lo stato elettrico dell'aria, in un punto dello spazio, dalla carica di segno contrario che ivi assume un elettrometro tenuto per un istante in comunicazione col suolo; e l'anno seguente il SAUSSURE aveva ottenuto risultati assai evidenti e precisi, elevando fino ad una certa altezza un elettrometro, dopo averlo tenuto

in comunicazione col suolo, mentre si trovava ad un livello più basso. Nel 1803 l'ERMAN enunciò chiaramente il principio che i fenomeni elettrici osservati nell'atmosfera si possono spiegare, ammettendo che i medesimi siano dovuti alla induzione prodotta da una carica negativa distribuita sulla superficie terrestre; e questa ipotesi venne poi sostenuta con molto calore e con nuovi argomenti dal PELTIER (1842). Egli costruì un nuovo elettrometro, che ricordava, nelle parti essenziali, la bilancia del COULOMB, e misurò lo stato elettrico dell'aria con un procedimento che, in sostanza, non differiva da quello di Tiberio CAVALLO: invece di elevare, con una canna, l'elettrometro fino al punto da esplorare, egli ve lo portava, salendo sopra una terrazza, e, dopo averlo fatto comunicare col suolo, lo riportava nella stanza destinata alle misure, dove leggeva le indicazioni dello strumento. Il PELTIER studiò poi con maggiore estensione il fenomeno osservato dal SAUSSURE e dimostrò che un elettrometro posto in comunicazione col suolo, mentre si trova ad una certa altezza sul medesimo, si carica ordinariamente di elettricità positiva, quando si innalza maggiormente nell'aria, e si carica invece di elettricità negativa, quando viene abbassato sotto il livello primitivo.

Le nuove scoperte del PELTIER, pubblicate negli *Annales de Chimie et de Physique* (3^{me} S., T. IV, 395, 1842), attirarono subito l'attenzione di Luigi PALMIERI, venuto allora a Napoli dalla nativa Faicchio, dopo essere stato per alcuni anni insegnante nel Liceo di Avellino. Egli accolse le dottrine del PELTIER, e con lo stesso suo metodo incominciò a fare misure di elettricità atmosferica, nell'anno 1846. Ma ben presto il PALMIERI si accorse degli inconvenienti a cui dava luogo, nella pratica, il metodo di misura applicato dal PELTIER, specialmente per il fatto che il trasporto dell'elettrometro sulla terrazza e poi il ritorno nella stanza in cui si dovevano fare le letture richiedeva un tempo troppo lungo, e non vi era alcuna certezza che durante tale ritorno l'elettrometro non perdesse una parte della carica acquistata.

Egli sostituì pertanto al *metodo dell'elettrometro mobile* un metodo nuovo, da lui chiamato del *conduttore mobile* (Fig. 1). L'elettrometro veniva lasciato stabilmente nella stanza destinata alle misure, e, mediante un congegno semplicissimo, per esempio, con un cordoncino di seta *ff'* ed una coppia di puleggie *pp'*, si innalzava fino ad una certa altezza nell'aria un conduttore, generalmente formato da una sfera cava di ottone *A* e comunicante con lo strumento di misura *E*. La carica assunta dal conduttore veniva letta sull'elettrometro, e si otteneva così la differenza fra gli stati elettrici dell'aria nelle due posizioni estreme del conduttore mobile. Talvolta, per osservazioni di paragone, il PALMIERI collocava sopra il conduttore comunicante col-

l'elettrometro una punta acuminata, oppure una fiammella, ed osservava allora col *metodo del conduttore fisso*.

Il PALMIERI costruì anche un suo speciale elettrometro, al quale, dopo successive modificazioni, diede la forma che si può descrivere,

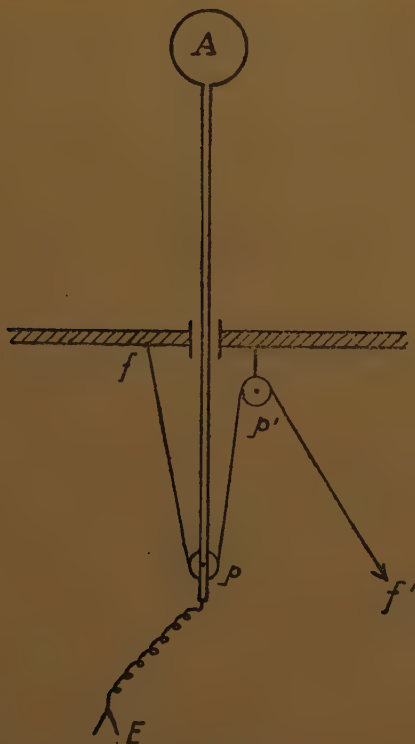


Fig. 1.

in poche parole, così. Entro una custodia di vetro è disposto un conduttore orizzontale CC' (Fig. 2), che è portato da una colonnina verticale isolata BB' e mediante un serrafili A si può mettere in comunicazione col conduttore di cui si vuole misurare lo stato elettrico: al disopra della colonnina verticale il conduttore orizzontale si allarga in una cavità circolare, del diametro di pochi centimetri, C, C_1 . La parte mobile dello strumento è costituita da un sottile ago di alluminio dd' , il quale ha nel mezzo un piattello di alluminio ondulato d, d_1 : questo rimane sospeso, per mezzo nell'asticina b , ad una sospensione bifilare aba' , disponendosi entro la cavità del conduttore fisso, senza toccarla. Quando il conduttore fisso si mette in comunicazione con un conduttore elettrizzato, per induzione si raccoglie sulla faccia inferiore del piattello mobile una carica di segno opposto e le estremità del filo orizzontale, assumendo una carica dello stesso nome, restano soggette

ad una azione che fa ruotare il sistema mobile di un angolo α , il quale viene letto sopra una graduazione fissata sulla custodia dell'apparecchio.

Il PALMIERI suggerì anche il modo di graduare il suo elettro-

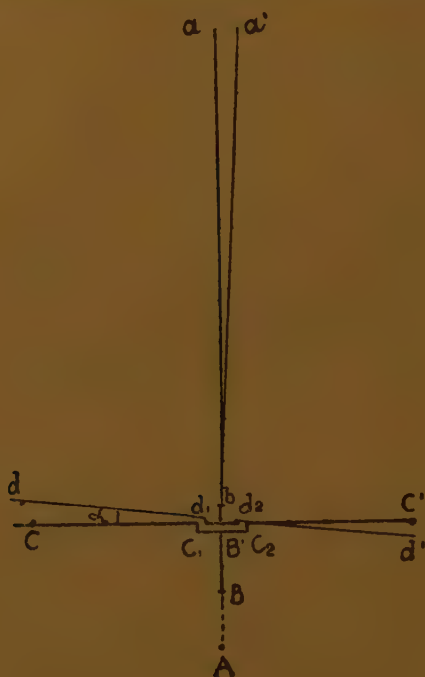


Fig. 2.

metro, ponendolo in comunicazione con uno dei poli di una pila d'un certo numero di elementi zinco-rame-acqua, mentre l'altro polo era posto a terra. Nello strumento da lui più frequentemente adoperato la deviazione di 1° corrispondeva approssimativamente ad 1 volta, e le deviazioni restavano proporzionali alle cariche fino a circa 70° . Il segno della carica veniva determinato con un elettrometro ausiliario di BOHNEMBERGER.

Il PALMIERI iniziò le sue determinazioni della elettricità atmosferica a Portici, nell'anno 1846, come già si è detto, seguendo il metodo del PELTIER, e le continuò col metodo proprio sopra una terrazza in prossimità dell'Osservatorio astronomico di Capodimonte, dal 1847 al 1850, integrandole, fin da quei primi anni, con numerosi e geniali esperimenti. I risultati di queste ricerche furono da lui esposti in una comunicazione alla Reale Accademia delle Scienze di Napoli sul finire dell'anno 1850; e siccome gli atti accademici si pubblicavano allora con notevoli ritardi, egli descrisse le sue esperienze ed espone

i principali risultati ottenuti in una pubblicazione a parte, col titolo: *Sperienze ed Osservazioni di Meteorologia elettrica. Sunto di una Memoria letta alla Reale Accademia di Napoli nel mese di novembre dell'anno 1850 dal Socio ordinario Luigi Palmieri; Napoli, Tipografia Floriana, pag. 30, con una tavola incisa*. Questa pubblicazione contiene anche la descrizione di talune esperienze le quali meritano veramente di essere ricordate. A pag. 21, per esempio, si legge: « Se isolate un vase metallico contenente acqua, sospendendolo ad un cordone di seta, e fate cadere la vena fluida sopra un vase isolato, oppure al suolo, l'elettroscopio che comunica col vase segnerà una forte tensione positiva, più o men secondo le condizioni elettriche dell'atmosfera, ma sempre più di quello che avrebbe un conduttore mobile che percorresse l'altezza verticale della vena fluida, specialmente se il liquido cade al suolo ». Ed a pag. 25: « . . . per la qual cosa io proporrei di aggiungere ai metodi finora tenuti per misurare l'elettricità atmosferica, oltre a quello del conduttore mobile, l'altro che direi della vena fluida discendente ». Evidentemente, colle osservazioni e le esperienze pubblicate nell'anno 1850, Luigi PALMIERI prendeva un posto di primo ordine fra gli studiosi dell'elettricità atmosferica, precedendo di un decennio l'opera grandiosa di Guglielmo THOMSON.

Degli studi compiuti dal PALMIERI in quel tempo sulla Meteorologia elettrica abbiamo un altro documento di notevole importanza nella Memoria che ha per titolo: *Della regione vulcanica del Monte Vulture e del tremuoto ivi avvenuto nel dì 14 Agosto 1851. Relazione fatta per incarico della R. Accademia delle Scienze da Luigi Palmieri e da Arcangelo Scacchi*, la quale fu presentata all'Accademia nella tornata del 7 Novembre 1851, e quindi pubblicata negli atti accademici l'anno seguente. Questa memoria contiene una particolareggiata descrizione dell'elettrometro a conduttore mobile adottato dal PALMIERI, e contiene anche una minuta relazione intorno alle manifestazioni elettriche e magnetiche le quali precedettero o seguirono le repliche di quel disastroso terremoto.

Nel 1852 il PALMIERI ottenne la facoltà di continuare, a proprie spese, le sue osservazioni e le sue esperienze nell'Osservatorio vesuviano, che, fra il 1841 e il 1847, il Re Ferdinando II aveva fatto costruire sui fianchi del vulcano, col proposito di affidarne la direzione a Macedonio MELLONI, ma che era rimasto abbandonato, sin da quando il Re aveva revocato la nomina del MELLONI, in seguito agli avvenimenti politici del 1848. Nel 1854, essendo morto il MELLONI, Luigi PALMIERI assunse di fatto la direzione dell'Osservatorio, sebbene la sua nomina non avesse ancora la sanzione sovrana; e l'anno seguente, in occasione dell'incendio vesuviano incominciato il 1º maggio, egli

stese un'ampia relazione su quel fenomeno, per incarico dell'Accademia delle Scienze, in collaborazione coi soci A. GUARINI ed A. SCACCHI, comprendendovi i principali risultati delle misure fatte col suo elettrometro dal 1° maggio al 28 dello stesso mese, allorchè l'elettricità atmosferica riprese il suo andamento normale.

Riunite finalmente alla Patria le Provincie napoletane, nel 1860, Luigi PALMIERI fu nominato professore di Fisica terrestre nell'Università, e, insieme, Direttore dell'Osservatorio vesuviano e della Specola universitaria che sorgeva nell'edifizio detto del Salvatore. Così egli poté continuare sino alla sua morte, che avvenne nel 1896, i suoi studi prediletti e le sue ricerche intorno alla elettricità atmosferica, colla cordiale assistenza di Eugenio SEMMOLA, che dal 1865 era il suo coadiutore.

Sin dal 1850 il PALMIERI aveva iniziato la pubblicazione degli *Annali dell'Osservatorio vesuviano*, e vi comprese sempre i risultati delle osservazioni e degli studi sulla elettricità atmosferica, che egli veniva compiendo nell'Osservatorio vesuviano e nella Specola universitaria, a cielo sereno e durante le precipitazioni ed anche durante le eruzioni vulcaniche. Numerosissime furono le sue pubblicazioni scientifiche, oltre che negli *Annali* ora ricordati, negli *Atti della R. Accademia delle Scienze*, nei *Rendiconti dell'Accademia Pontaniana*, nelle *Memorie di Matematica e Fisica della Società italiana delle Scienze* detta dei XL, ed anche nelle varie edizioni del suo *Trattato di Fisica sperimentale e di Meteorologia*. Un ampio riassunto dei principali risultati da lui ottenuti, in 32 anni di studi e di esperienze, venne presentato nel 1882 alla Società dei XL con una Memoria dal titolo: *Leggi ed origine della Elettricità atmosferica*, che venne anche tradotta in francese ed in tedesco, e alla quale fece seguire, nel 1886, un'appendice, ove trattò di *Nuove esperienze che confermano le antecedenti sull'origine dell'Elettricità atmosferica*.

Il PALMIERI si compiacque grandemente dei risultati da lui ottenuti, con sì lungo ed amoroso studio, nel campo della elettricità atmosferica, adoperando uno strumento del quale era giustamente orgoglioso ¹⁾; e sebbene talune delle conclusioni a cui pervenne si siano dovute modificare, l'opera sua fu veramente feconda di risultati importanti. Solamente si può lamentare che egli non abbia voluto

¹⁾ Il metodo del conduttore mobile, ideato ed applicato dal PALMIERI, venne rimesso in onore dall'ANGENHEISTER, ed è ora abitualmente impiegato dai fisici del Dipartimento del Magnetismo terrestre della Istituzione Carnegie, per le misure del potenziale elettrico nelle loro celebri crociere oceaniche.

considerare i fenomeni elettrici dell'atmosfera col sussidio dei principi intorno al potenziale, che avrebbero permesso di comprendere i fenomeni da lui osservati in una sintesi più semplice ed armoniosa.

II.

I NUOVI CAMPI DI RICERCA

La conducibilità dell'aria. — Quando Luigi PALMIERI chiuse la sua lunga ed onorata carriera, nuovi campi di ricerca si aprivano agli studiosi della elettricità atmosferica. Infatti Franz EXNER a Vienna ed Hermann EBERT a Monaco di Baviera avevano dato un nuovo e fecondo impulso alle misure del potenziale in moltissimi punti della superficie terrestre, ed anche a grandi altezze sul livello del mare, mediante osservazioni eseguite in pallone, impiegando strumenti facilmente trasportabili, che riproducevano il classico elettrometro del VOLTA, munito di collettore a fiamma. In tal modo si giunse ad avere una conoscenza quasi completa del campo elettrico alla superficie terrestre. D'altra parte Giovanni LUVINI e il dott. LINSS avevano dimostrato che il vapore acqueo dell'atmosfera, contrariamente a quanto si era fino allora ritenuto, è un ottimo isolante dell'elettricità ed i corpi elettrizzati conservano perciò la loro carica tanto più a lungo, quanto più l'aria in cui sono immersi è umida e nebbiosa; e Andrea NACCARI aveva scoperto che l'aria acquista il potere di scaricare i corpi elettrizzati, ossia diventa in certo modo conduttrice, sotto l'azione delle scintille date da un piccolo apparecchio d'induzione, o in presenza del fosforo luminoso. Poco tempo dopo, ELSTER e GEITEL riuscirono a dimostrare che la scarica lenta dei corpi elettrizzati esposti all'aria, indipendentemente dai difetti di isolamento, è dovuta all'azione di corpuscoli elettrizzati, taluni positivamente ed altri negativamente, che si trovano nell'aria, e ai quali, per una certa analogia con gli elementi conduttori delle soluzioni elettrolitiche, essi diedero il nome di *ioni*. L'importanza di questi corpuscoli nei fenomeni elettrici dell'atmosfera è grandissima, e giova ricordare, per sommi capi, i principî dai quali dipende la loro azione nell'aria.

I corpuscoli elettrizzati presenti nell'aria, trovandosi in un campo elettrico, come sarebbe quello compreso fra due superficie AA' e BB' (Fig. 3), cariche rispettivamente di elettricità positiva e negativa, nell'unità di tempo trasportano sopra l'unità di superficie, su BB' e su AA' , quantità di elettricità che si possono esprimere mediante i prodotti

$$\epsilon n_+ k_+ F \quad , \quad \epsilon n_- k_- F,$$

dove ϵ è la grandezza assoluta delle cariche elementari, positive o ne-

gative, portate da ogni corpuscolo ($\epsilon = 4,77 \times 10^{-10}$ U. E. S.); n_+ ed n_- il numero di tali corpuscoli contenuti nell'unità di volume del mezzo; k_+ e k_- la loro mobilità, cioè la velocità colla quale essi si muovono

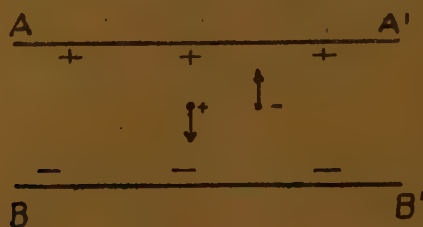


Fig. 3.

in un campo di intensità 1, ed F l'intensità del campo che si considera. I due prodotti $\epsilon n_+ k_+$ ed $\epsilon n_- k_-$ definiscono la *conducibilità elettrica del mezzo*, e si suole porre:

$$\epsilon n_+ k_+ = \lambda_+ \quad , \quad \epsilon n_- k_- = \lambda_-$$

Per conseguenza, attraverso all'unità di superficie posta normalmente alla direzione del campo, passa una corrente di intensità

$$i = \lambda_+ F \text{ nella direzione del campo,}$$

ed una corrente di intensità

$$i = \lambda_- F \text{ nella direzione opposta.}$$

E siccome, qualora si prescinda dalle anomalie dovute alle accidentalità del terreno o ad altre cause, la direzione del campo nell'atmosfera è verticale, dall'alto in basso, la corrente dovuta alla conducibilità dell'aria e alla caduta di potenziale è una corrente verticale, e le variazioni della medesima danno anche luogo a variazioni del campo magnetico terrestre. Si comprende pertanto come lo studio della conducibilità dell'aria e degli elementi da cui dipende ha una grande importanza non soltanto per la conoscenza dei fenomeni elettrici, ma anche dei fenomeni magnetici nell'atmosfera.

Le radiazioni penetranti. — Insieme alla conducibilità dell'aria, dovuta alla sua ionizzazione, è importante studiare altresì le cause dalle quali tale ionizzazione è prodotta. Ora, fra le diverse cause della ionizzazione dell'aria occupano il primo posto le così dette radiazioni penetranti, le quali si rivelano appunto mediante la loro azione ionizzatrice: anzi, si suole misurare la loro intensità dal numero delle coppie di ioni che esse producono in un certo tempo, sopra un dato volume d'aria ed in condizioni determinate. Conoscendo l'intensità q delle azioni ionizzatrici, se ne può anche dedurre il numero

delle coppie di ioni che sono presenti nell'unità di volume dell'aria, quando è raggiunto il regime di equilibrio fra le azioni ionizzatrici e le azioni per cui il numero degli ioni decresce. Infatti, se si indica con α un coefficiente di proporzionalità dipendente dalle condizioni atmosferiche, si suole ammettere che nelle condizioni di regime si abbia:

$$q = \alpha n^2,$$

onde si deduce

$$n = \sqrt{\frac{q}{\alpha}}.$$

Notevoli lavori sulla conducibilità elettrica e sul numero degli ioni presenti nell'aria, in Napoli e nelle vicinanze della città, sono già stati eseguiti dal Prof. Francesco SIGNORE e dalla dott. Ester MAJO; e più recentemente attese a tali indagini, nell'Istituto di Fisica terrestre dell'Università, il dottor Vincenzo CIABURRI: mi è perciò sembrato utile, per una più completa conoscenza dei fenomeni elettrici in questa regione, dove l'attività del Vesuvio e dei Campi Flegrei determina condizioni assai diverse dalle ordinarie, intraprendere anche una serie di misure sistematiche intorno alla intensità delle radiazioni penetranti.

Il metodo più semplice col quale si possono fare tali misure è quello che si suole chiamare delle *camere di ionizzazione*; e si può applicare tanto osservando la velocità colla quale si scarica un conduttore per l'azione delle radiazioni considerate, quanto la velocità colla quale si carica, per la stessa azione, un altro conduttore, quando sia posto in condizioni opportune.

Col primo procedimento (Fig. 4a) si pone un elettrodo centrale $E'E_1$, comunicante con un elettrometro, entro un involucro metallico comunicante col suolo, e si dà all'elettrodo una carica conveniente, portandolo ad un potenziale V misurato dall'elettrometro. Quando sopra l'aria racchiusa nell'involucro agisce un'azione ionizzante, i corpuscoli che prendono una carica opposta a quella dell'elettrodo vengono portati sopra il medesimo e nel tempo t producono una diminuzione di potenziale ΔV . Conoscendo la capacità C del sistema costituito dall'elettrodo e dall'elettrometro ed il volume A dell'aria sulla quale si manifesta l'azione ionizzatrice, se ne deduce l'intensità di questa azione, la quale si suole misurare mediante il numero J delle coppie di ioni formate in un minuto secondo sopra un cm^3 d'aria nelle condizioni normali. Essendo e la carica elementare di un ione, si ha, esprimendo in volta la diminuzione del potenziale ΔV :

$$eqAt = \frac{C\Delta V}{300},$$

ossia:

$$q = \frac{C \Delta V}{300 \times 4,77 \cdot 10^{-10} \times A t}$$

Col secondo procedimento (Fig. 4 b) si tiene isolato l'involucro e lo si porta ad un potenziale costante V : il movimento dei corpuscoli prodotti entro l'involucro trasporta sull'elettrodo centrale $E'E_2$ una

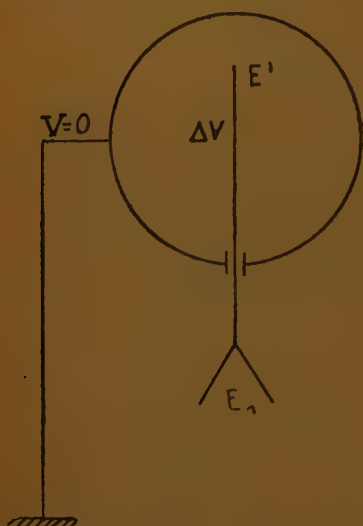


Fig. 4 a.

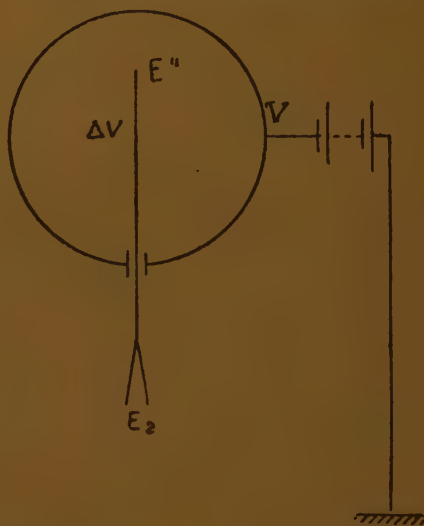


Fig. 4 b.

certa carica, la quale, nel tempo t , produce una variazione di potenziale ΔV , e si ha ancora:

$$q = \frac{C \Delta V}{300 \times 4,77 \cdot 10^{-10} \times A t}$$

In entrambi i casi è necessario che il movimento dei corpuscoli entro l'involucro avvenga in regime di saturazione.

Werner KOLHÖRSTER ha dato una forma molto opportuna allo strumento che si adopera nella prima maniera, riducendo l'elettrodo centrale ad una coppia di finissimi fili di quarzo argentati, e facendoli anche servire da elettrometro, poichè se ne osserva la mutua repulsione con un microscopio munito di oculare micrometrico.

Per gentile concessione del Consiglio Nazionale delle Ricerche ho potuto avere a mia disposizione uno di tali apparecchi del KOLHÖRSTER, costruito dalla Ditta Günther e Tegetmeyer di Brunswick, e col medesimo ho cominciato le misure, nell'estate del 1930. Approfittando di un viaggio compiuto nella Svezia, per partecipare alla

Conferenza internazionale di Geodesia e Geofisica tenutasi a Stoccolma, ho iniziato in quello stesso anno uno studio per ricercare se vi sia una relazione fra la latitudine geografica e l'intensità delle radiazioni penetranti che non hanno la loro origine nel suolo, ed ho fatto determinazioni fino in Lapponia (Abisko: $\varphi = 68^{\circ} 20' N$, $\lambda = 18^{\circ} 49' E$, altezza 388 m). Quivi ebbi la fortuna di fare osservazioni nello stesso punto e nelle stesse condizioni in cui, da parecchi mesi, faceva le sue misure il Dott. Axel CORLIN, con uno strumento identico al mio. Ed egli fu poi così cortese, da portare con sè il mio apparecchio, in una visita fatta ai principali istituti, nei quali le radiazioni penetranti vengono studiate con gli strumenti più perfezionati e nelle migliori condizioni, e lo confrontò con quelli adoperati dallo STEINKE a Königsberg, dal KOLHÖRSTER a Potsdam e dal CLAY ad Amsterdam.

Durante questi confronti vennero posti in evidenza taluni difetti del mio strumento, e specialmente questo, che i due fili costituenti l'elettrodo centrale restavano troppo vicini, quando lo strumento era scarico, così che spesso rimanevano aderenti l'uno all'altro, anche quando venivano caricati ¹⁾. Si ritenne perciò necessario di rinviare lo strumento ai costruttori, per una più opportuna disposizione dei fili.

Ma lo scopo principale dei confronti era quello di ottenere una esatta determinazione della capacità dell'elettrodo centrale e della *radiazione residua* dello strumento. Per il valore della capacità il KOLHÖRSTER ottenne $C = 0,396$ cm., e assumendo come valore misurato col metodo del CLAY quello che egli ottenne per il potenziale di 200 volta, cioè $C = 0,383$ cm. ²⁾, si può ritenere come probabile il valore

$$C = 0,390 \text{ cm.},$$

che è anche quello indicato dai costruttori.

Per la radiazione residua dello strumento le determinazioni eseguite a Königsberg, a Potsdam e ad Amsterdam diedero rispettivamente i valori:

$$2.59 J, 2.24 J, 2.69 J;$$

¹⁾ I costruttori avevano cercato di ovviare a questo inconveniente aggiungendo allo strumento una piccola pila del ZAMBONI, un polo della quale veniva applicato al conduttore comunicante con l'elettrodo centrale, fra un'osservazione e l'altra, in modo che il conduttore centrale non si scaricasse mai completamente; e nei primi due mesi il ripiego si era mostrato efficace, ma poi non più.

²⁾ Non è privo di interesse ricordare che il CLAY, applicando il suo

e si può pertanto ritenere:

$$q_r = 2,51 J.$$

Affinchè sia completo il quadro delle costanti strumentali, aggiungo che, secondo una comunicazione dei costruttori, all'atto dell'ultima chiusura dell'apparecchio (16 Aprile 1931) la pressione atmosferica ridotta a 0° era 761,85 mm. e la temperatura 11°,4; il volume dell'aria racchiusa nello strumento è $A = 4130 \text{ cm}^3$, e la parete laterale dell'involucro è formata da lamiera di ferro dello spessore di 0,25 cm.

Indicando pertanto con q l'intensità complessiva della radiazione penetrante si ha:

$$q \times 3000 \times 4130 \times 4,77 \cdot 10^{-10} \times \frac{761,85}{760 \times 1,042} = 0,39 \frac{\Delta V(\text{volta/ora})}{300}$$

ossia:

$$q = 0,1905 \Delta V(\text{volta/ora}) J.$$

Per la conoscenza delle azioni ionizzatrici dell'aria è assai importante la determinazione del loro potere di penetrazione, che si calcola misurandone l'assorbimento attraverso schermi di determinato spessore. Mi sono perciò fatto costruire dalla Ditta Ferrari e Cantele di Milano uno schermo di ferro omogeneo, dello spessore di 5 cm., scomponibile in siffatta guisa, da permettere di circondare l'apparecchio da ogni parte, oppure lasciarlo scoperto verso l'alto, per un'ampiezza angolare media di circa 102°, rispetto al centro della camera di ioniz-

particolare metodo per la misura delle piccole capacità, ha ottenuto i risultati seguenti:

con $V = 50$ volta, $C = 0,351$ cm.

100	358
150	360
200	383
250	395

A prima vista sembra strano che la capacità di un conduttore dipenda anche dal valore del potenziale, ma si comprende come ciò può accadere nel caso presente, in seguito alle variazioni che le differenze di potenziale producono nella divergenza dei fili, cioè nelle condizioni geometriche del conduttore. E siccome lo strumento viene normalmente adoperato con potenziali elevati, per assicurare il regime di saturazione nel movimento dei corpuscoli, si può ritenere come valore della capacità determinata col metodo del CLAY quello che corrisponde al potenziale di 200 volta, cioè $C = 0,383$ cm.

zazione. Lo schermo completo pesa circa 220 kg.; ma riesce facilmente maneggevole e trasportabile, potendosi scomporre in elementi, il maggiore dei quali pesa soltanto 60 kg.

Le radiazioni penetranti misurate coll'apparecchio del KOLHÖRSTER sono soggette a cospicue variazioni giornaliere, quindi riesce assai difficile misurarne l'assorbimento attraverso allo schermo di ferro, con osservazioni successive, eseguite nello stesso giorno, alternando fra loro le misure collo strumento completamente libero e parzialmente o totalmente protetto, perchè le variazioni accidentali della intensità possono mascherare le variazioni dipendenti dell'assorbimento negli schermi. Per conseguenza ho preferito eseguire in giorni successivi numerose serie di misure, tenendo lo strumento, per l'intera giornata, nelle stesse condizioni di protezione, per calcolare poi l'assorbimento, paragonando fra loro le intensità medie ottenute nei diversi giorni nei quali le condizioni di protezione erano le stesse.

Nelle tabelle che seguono sono riassunti i risultati delle misure fatte durante l'inverno 1931-32 e nella primavera successiva.

Le osservazioni furono iniziate sul terrazzino dal quale si accede all'ultimo piano dell'edificio di S. Marcellino, dove ha sede l'Istituto di Fisica terrestre, e tenendo l'apparecchio all'aperto, col solo riparo esteriore d'un grande ombrello di tela. In seguito, riuscendo malagevole continuare a lungo le misure in quelle condizioni, durante i rigori della stagione invernale, venne costruito sopra una terrazza vicina, allo stesso livello, un riparo stabile in legname, coperto con tavole sottili, anch'esse di legno, sulle quali è disteso un foglio di cartone reso impermeabile con catrame. Sotto tale riparo vennero continuate le osservazioni sino all'estate.

A) MISURE ESEGUITE COLLO STRUMENTO SCOPERTO

4 Marzo 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 00 ^m	Da 242,0 a 206,9	70,2	13,37
8 00 8 30	206,9 171,8	70,2	13,37
8 30 9 00	171,8 136,5	70,6	13,45
9 15 9 45	275,0 240,0	70,0	13,34
9 45 10 15	240,0 204,0	72,0	13,72
10 15 10 45	204,0 167,9	72,1	13,74
11 00 12 10	295,9 212,6	71,4	13,60
12 10 12 45	212,6 171,5	70,5	13,43

14 30	15 00	309,2	273,2	72,0	13,72
15 00	15 30	273,2	239,9	66,6	12,69
15 30	16 00	239,9	203,6	72,6	13,83
16 00	17 00	203,6	181,2	72,4	13,79
17 15	19 15	292,4	152,6	70,8	13,47
19 15	19 45	152,6	116,3	72,6	13,83
20 00	20 30	255,3	220,7	69,2	13,18
20 30	22 00	220,7	113,4	71,5	13,62
Media				71,05	13,54

5 Marzo 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 00 ^m	Da 283,1 a 250,1	66,0	12,57
8 00 8 30	250,1 217,0	66,2	12,61
8 30 9 00	217,0 181,8	70,4	13,41
9 00 9 30	181,8 146,6	70,4	13,41
9 30 10 00	146,6 111,2	70,8	13,49
10 15 10 45	267,7 232,7	68,0	12,95
10 45 11 15	232,7 198,3	70,8	13,49
11 15 12 00	198,3 143,5	73,1	13,93
12 00 12 30	143,5 108,5	70,0	13,34
12 45 13 50	298,5 221,9	70,7	13,47
13 50 14 45	221,9 155,1	72,9	13,89
14 45 15 15	155,1 119,3	71,6	13,64
15 30 16 45	272,7 185,2	70,0	13,34
16 45 17 15	185,2 149,2	72,0	13,72
17 15 17 45	149,2 114,4	69,6	13,26
18 00 19 00	261,4 191,7	69,7	13,28
19 00 20 00	191,7 120,7	71,0	13,53
20 15 22 00	268,2 146,8	69,4	13,22
22 00 22 30	146,8 112,2	69,2	13,18
Media		70,20	13,37

6 Marzo 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 45 ^m a 8 ^h 45 ^m	Da 269,4 a 218,2	68,3	13,01
8 30 9 00	218,2 182,5	71,4	13,60
9 00 9 30	182,5 147,5	70,0	13,34
9 30 10 00	147,5 112,1	70,8	13,49
10 15 10 45	274,4 239,6	69,6	13,26
10 45 12 45	239,6 99,6	70,0	13,34
13 00 14 30	271,4 165,4	70,7	13,47
14 30 15 00	165,4 129,6	71,6	13,64
15 30 16 30	285,1 214,6	70,5	13,43
20 00 20 30	264,4 229,4	70,0	13,34
20 30 22 00	229,4 125,2	69,5	13,24
Media		70,11	13,36

7 Marzo 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 8 ^h 00 ^m a 9 ^h 00 ^m	Da 273,9 a 206,4	67,5	12,86
9 00 10 00	206,4 136,3	70,1	13,36
10 00 10 30	136,3 103,2	66,2	12,61
10 45 12 00	271,8 185,2	69,3	13,20
12 00 12 30	185,2 150,3	69,8	13,30
14 00 14 30	279,3 245,6	67,4	12,84
14 30 15 30	245,6 172,6	73,0	13,91
15 30 16 30	172,6 100,8	71,8	13,68
16 45 17 45	281,9 210,4	71,5	13,62
17 45 18 45	210,4 139,6	71,8	13,68
18 45 19 15	139,6 104,8	69,6	13,26
19 30 21 00	267,9 162,9	70,0	13,34
21 00 22 00	162,9 93,6	69,3	13,20
Media		70,05	13,35

8 Marzo 1932

Ore		Potenziali V		$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m	a 8 ^h 00 ^m	Da 280,8	a 249,3	63,0	12,00
8 00	8 30	249,3	216,3	66,0	12,57
8 30	9 00	216,3	182,2	68,2	12,99
9 00	9 30	182,2	147,4	69,6	13,26
9 30	10 00	147,4	111,6	71,6	13,64
10 15	10 45	270,7	236,6	68,2	12,99
10 45	11 15	236,6	201,2	70,8	13,49
11 15	11 45	201,2	166,5	69,4	13,22
11 45	12 15	166,5	133,6	65,8	12,54
12 30	14 00	285,7	182,6	68,7	13,09
14 00	15 00	182,6	110,2	72,4	13,79
15 15	16 15	289,9	220,3	69,6	13,26
16 15	17 15	220,3	147,7	72,6	13,83
20 00	22 00	277,4	141,1	68,1	12,97
22 00	22 30	141,1	106,6	69,0	13,15
Media				69,1	13,16

9 Marzo 1932

Ore		Potenziali V		$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 45 ^m	a 8 ^h 15 ^m	Da 260,4	a 227,2	66,4	12,65
8 15	9 15	227,2	158,1	69,1	13,16
9 15	10 20	158,1	82,5	69,7	13,28
10 30	11 00	281,5	217,8	67,4	12,84
11 00	12 05	247,8	173,4	68,7	13,09
12 05	12 35	173,4	137,9	71,0	13,53
12 45	14 15	279,2	173,5	70,5	13,43
14 15	15 15	173,5	101,5	72,0	13,72
15 30	16 00	277,9	243,6	68,6	13,07
16 00	17 00	243,6	171,7	71,9	13,70
17 00	18 00	171,7	99,7	72,0	13,72

18 15	19 30	234,0	198,7	68,2	12,99
19 30	20 45	198,7	110,2	70,8	13,49
Media				70,0	13,34

10 Marzo 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 00 ^m	Da 282,0 a 250,3	63,4	12,08
8 00 8 30	250,3 217,5	65,6	12,50
8 30 9 00	217,5 183,7	67,6	12,88
9 00 9 45	183,7 131,4	69,7	13,28
10 00 10 30	280,7 246,3	68,8	13,11
10 30 11 30	246,3 174,5	71,8	13,68
11 30 12 30	174,5 108,1	71,4	13,60
12 45 13 50	284,4 206,1	72,2	13,76
13 50 14 10	206,1 182,6	70,5	13,43
14 10 14 40	182,6 146,4	72,4	13,79
14 55 17 35	290,7 100,6	71,2	13,56
17 45 19 55	274,7 123,1	69,9	13,32
19 55 20 15	123,1 100,7	67,2	12,80
20 25 22 15	284,4 153,4	71,5	13,62
22 15 23 00	153,4 102,0	68,5	13,05
Media		70,25	13,38

16 Aprile 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 30 ^m	Da 287,4 a 218,9	68,5	13,05
8 30 9 30	218,9 149,2	69,7	13,28
9 30 10 15	149,2 96,3	70,5	13,43
10 30 11 30	280,7 210,7	70,0	13,34
11 30 12 15	210,7 155,5	73,6	14,00
13 45 14 15	293,4 258,2	70,4	13,41
14 15 14 45	258,2 223,7	69,0	13,15
14 45 15 15	223,7 187,5	72,4	13,79
15 15 15 45	187,5 151,5	72,0	13,72

15 45	16 15	151,5	116,9	69,2	13,18
16 15	16 30	116,9	99,7	68,8	13,11
16 45	17 30	273,4	220,5	71,9	13,70
20 00	20 30	274,9	240,1	67,8	12,92
20 30	22 20	240,1	107,5	72,3	13,77
Media				70,06	13,35

18 Aprile 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 45 ^m a 8 ^h 15 ^m	Da 271,6 a 237,4	68,4	13,03
8 20 8 40	231,7 210,3	64,2	12,23
8 45 9 15	204,2 170,3	67,8	12,92
9 15 9 45	170,3 135,6	69,4	13,22
9 55 10 30	279,8 241,0	66,5	12,67
10 30 11 15	241,0 189,3	68,7	13,09
11 15 11 45	189,3 154,0	70,6	13,45
11 45 12 00	154,0 136,3	70,8	13,49
12 10 13 45	272,6 163,0	69,2	13,18
13 45 14 30	163,0 109,8	70,9	13,51
14 45 15 15	273,9 239,4	69,0	13,15
15 15 15 45	239,4 203,7	71,4	13,60
15 45 16 15	203,7 169,4	68,6	13,07
16 15 17 20	169,4 91,3	72,1	13,74
17 30 19 00	285,7 179,5	70,8	13,49
19 00 20 00	179,5 109,4	70,1	13,36
20 15 21 55	281,2 162,9	71,0	13,53
21 55 22 45	162,9 103,7	71,0	13,53
Media		69,71	13,28

19 Aprile 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 30 ^m	Da 285,0 a 218,3	66,7	12,71
8 30 9 00	218,3 183,9	68,8	13,11
9 00 9 30	183,9 148,3	71,2	13,56

9 30	10 05	148,3	107,5	69,9	13,32
10 15	10 45	289,4	255,7	67,4	12,84
10 45	11 15	255,7	220,9	69,6	13,26
11 15	11 45	220,9	186,2	69,4	13,22
11 45	12 15	186,2	151,6	69,2	13,18
12 15	12 30	151,6	133,9	70,8	13,49
12 40	14 10	277,7	173,4	69,5	13,24
14 10	15 10	173,4	102,3	71,1	13,55
15 20	15 50	280,1	245,1	70,0	13,34
15 50	16 20	245,1	211,0	68,2	12,99
16 20	16 55	211,0	170,5	69,4	13,22
16 55	17 20	170,5	141,2	70,3	13,39
17 20	17 50	141,2	106,0	70,4	13,41
18 00	18 30	290,3	255,5	69,6	13,26
18 30	19 00	255,5	220,7	69,6	13,26
19 00	20 10	220,7	136,5	72,2	13,76
20 10	20 40	136,5	101,1	70,6	13,45
20 50	22 10	277,4	183,9	70,1	13,36
22 10	23 20	183,9	100,7	71,3	13,58
Media				69,86	13,31

B) MISURE ESEGUITE COLLO STRUMENTO SCOPERTO IN ALTO

3 Dicembre 1931

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 00 ^m	Da 284,5 a 265,8	37,2	7,09
8 40 9 10	243,1 224,8	36,6	6,97
9 50 10 20	200,2 182,3	35,8	6,82
11 00 11 30	230,4 210,2	40,4	7,70
12 15 12 45	279,6 261,0	37,2	7,09
14 45 15 00	188,8 168,9	39,8	7,58
15 55 16 25	249,1 230,7	36,8	7,01
17 05 17 35	204,0 186,3	35,4	6,74

18 20	18 50	278,2	260,0	36,4	6,93
19 30	20 00	236,4	218,0	36,8	7,01
Media				36,24	7,09

16 dicembre 1931

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 8 ^h 40 ^m a 9 ^h 00 ^m	Da 256,1 a 244,5	34,8	6,63
9 00 9 20	244,5 231,4	39,3	7,49
9 20 9 40	231,4 219,2	36,6	6,97
10 40 11 00	183,5 170,6	38,7	7,37
11 00 11 20	170,6 158,2	37,2	7,09
11 20 11 40	158,2 145,3	38,7	7,37
12 50 13 50	245,5 208,3	37,2	7,09
14 50 15 10	170,5 158,7	38,4	7,32
15 10 15 30	158,7 145,7	39,0	7,43
15 30 15 50	145,7 132,0	41,1	7,83
17 00 17 20	221,5 208,2	39,9	7,60
17 20 17 40	208,2 196,2	36,0	6,86
17 40 18 00	196,2 183,1	39,3	7,49
Media		37,84	7,21

8 Aprile 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 00 ^m	Da 273,3 a 256,6	33,4	6,36
8 00 8 30	256,6 239,3	34,6	6,59
8 30 9 00	239,3 221,5	35,6	6,78
9 00 9 30	221,5 204,0	35,0	6,67
9 30 10 30	204,0 165,8	38,2	7,28
10 30 11 30	165,8 130,3	35,5	6,76
11 30 12 00	130,3 112,7	35,2	6,71
12 15 13 30	287,4 243,2	35,4	6,74
13 30 14 30	243,2 208,1	35,1	6,69
14 30 15 30	208,1 171,9	36,2	6,90
15 30 16 30	171,9 136,2	35,7	6,80

16 45	17 30	273,3	249,3	32,0	6,10
17 30	18 30	249,3	215,2	34,1	6,50
18 30	19 30	215,2	179,8	35,4	6,74
19 30	20 30	179,8	143,9	35,9	6,84
Media				35,30	6,73

9 Aprile 1932

Ore		Potenziali V		$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m	a 8 ^h 00 ^m	Da 286,6	a 268,8	35,6	6,78
8 00	8 30	268,8	251,4	34,8	6,63
8 30	9 00	251,4	234,6	33,6	6,40
9 00	10 00	234,6	198,7	35,9	6,84
10 00	10 30	198,7	181,2	35,0	6,67
10 30	11 30	181,2	143,9	37,3	7,11
11 30	12 00	143,9	126,5	34,8	6,63
12 15	12 45	308,5	290,1	36,8	7,01
12 45	14 00	290,1	245,4	35,8	6,82
14 00	15 00	245,4	208,7	36,7	6,99
15 00	15 45	208,7	180,0	38,3	7,30
15 45	17 00	180,0	133,7	37,0	7,05
17 15	18 15	289,4	252,2	37,2	7,09
18 15	18 45	252,2	234,3	35,8	6,82
18 45	19 15	234,3	216,3	36,0	6,86
19 15	19 45	216,3	197,2	38,2	7,28
19 45	20 15	197,2	176,7	41,0	7,81
20 15	21 00	176,7	148,7	37,3	7,11
21 00	22 20	148,7	98,7	37,5	7,14
22 35	23 35	243,7	205,6	38,1	7,26
Media				36,77	7,00

10 Aprile 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 00 ^m	Da 288,0 a 271,4	33,2	6,32
8 00 8 30	271,4 253,5	35,8	6,82
8 00 9 00	253,5 236,1	34,8	6,63
9 00 10 00	236,1 199,2	36,9	7,03
10 00 11 00	199,2 162,4	36,8	7,01
11 00 12 15	162,4 116,6	36,6	6,97
12 30 14 00	284,6 229,9	36,5	6,95
14 00 15 00	229,9 193,1	36,8	7,01
15 00 16 00	193,1 156,9	36,2	6,90
16 00 16 30	156,9 138,1	37,6	7,16
16 45 17 55	286,4 244,3	36,1	6,88
17 55 20 00	244,3 166,6	37,3	7,11
20 00 22 00	166,6 94,1	36,2	6,90
Media		36,44	6,94

11 Aprile 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 00 ^m	Da 298,6 a 281,1	35,0	6,67
8 00 8 30	281,1 264,6	33,0	6,29
8 30 8 45	264,6 256,8	31,2	5,94
8 45 9 00	256,8 248,4	33,6	6,40
9 00 9 30	248,4 230,6	35,6	6,78
9 30 10 00	230,6 212,7	35,8	6,82
10 00 10 30	212,7 194,3	36,4	6,93
10 30 11 00	194,3 177,1	34,4	6,55
11 00 12 10	177,1 134,7	36,4	6,93
12 30 13 30	306,8 271,2	35,6	6,78
13 30 14 30	271,2 235,6	35,6	6,78
14 30 15 00	235,6 217,3	36,6	6,97
15 00 15 30	217,3 198,8	37,0	7,05

15 30	16 10	198,8	174,8	36,0	6,86
16 10	17 00	174,8	142,6	38,6	7,35
17 20	18 20	275,4	240,5	34,9	6,65
18 20	19 20	240,5	203,1	37,4	7,13
19 20	20 20	203,1	165,5	37,6	7,16
20 20	22 20	165,5	91,8	36,8	7,01
Media				36,55	6,96

12 Aprile 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 00 ^m	Da 278,8 a 261,1	35,4	6,74
8 00 8 30	261,1 244,4	35,4	6,74
8 30 9 10	244,4 221,6	34,2	6,51
9 10 10 00	221,6 190,4	37,4	7,13
10 00 10 30	190,4 171,4	38,0	7,24
10 30 11 20	171,4 142,8	34,3	6,53
11 20 12 10	142,8 112,9	35,9	6,84
12 20 14 00	297,2 238,9	35,0	6,67
14 00 17 00	238,9 126,7	37,4	7,13
17 00 17 30	126,7 107,4	38,6	7,35
17 45 18 45	281,8 245,8	36,0	6,86
18 45 19 45	245,8 208,3	37,5	7,14
19 45 20 50	208,3 190,2	36,2	6,90
20 15 20 50	190,2 168,7	36,3	6,92
20 50 22 20	168,7 113,5	36,8	7,01
Media		36,41	6,94

13 Aprile 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 30 ^m	Da 286,4 a 252,7	33,7	6,42
8 30 9 30	252,7 217,4	35,3	6,73
9 30 10 30	217,4 182,7	34,7	6,61
10 30 11 00	182,7 164,7	36,0	6,86

11 00	12 10	164,7	122,7	36,0	6,86
12 25	13 55	274,9	221,1	35,8	6,82
13 55	14 45	221,1	189,4	38,0	7,24
14 45	15 30	189,4	160,0	39,1	7,45
15 30	16 30	160,0	122,9	37,1	7,07
16 30	17 15	122,9	95,4	36,7	6,99
17 30	18 00	278,0	261,1	33,8	6,44
18 00	18 30	261,1	242,7	36,8	7,01
18 30	19 30	242,7	206,2	36,5	6,95
19 30	20 30	206,2	171,7	34,5	6,57
20 30	22 30	171,7	101,1	35,3	6,73
Media				35,88	6,84

14 Aprile 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 30 ^m	Da 272,0 a 237,3	34,7	6,61
8 30 9 30	237,3 201,8	35,5	6,76
9 30 10 30	201,8 165,1	36,7	6,99
10 30 11 30	165,1 127,2	37,9	7,22
11 45 12 15	275,2 256,1	38,2	7,28
12 15 13 30	256,1 208,6	38,0	7,24
13 30 14 30	208,6 171,1	37,5	7,14
14 30 15 30	171,1 134,3	36,8	7,01
15 30 16 30	134,3 97,7	36,6	6,97
16 45 17 30	286,5 259,9	35,5	6,76
17 30 18 30	259,9 223,3	36,6	6,97
18 30 19 30	223,3 187,5	35,8	6,82
19 30 20 30	187,5 151,1	36,4	6,93
20 30 22 00	151,1 97,0	36,1	6,88
Media		36,57	6,97

15 Aprile 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 30 ^m	Da 280,0 a 245,4	34,6	6,59
8 30 9 30	245,4 209,9	35,5	6,76
9 30 18 30	209,9 174,5	35,4	6,74
10 30 11 00	174,5 157,1	34,8	6,63
11 00 12 15	157,1 113,0	35,3	6,73
12 30 14 00	273,7 217,5	37,5	7,14
14 00 15 00	217,5 181,8	35,7	6,80
15 00 15 30	181,8 162,6	38,4	7,32
15 30 16 30	162,6 126,5	36,1	6,88
16 45 17 15	280,6 262,2	36,8	7,01
17 15 18 30	262,2 217,1	36,1	6,88
18 30 20 30	217,1 141,6	37,7	7,18
20 30 21 45	141,6 96,8	35,8	6,82
Media		36,22	6,90

C) MISURE ESEGUITE COLLO STRUMENTO INTERAMENTE PROTETTO

4 Dicembre 1931

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 8 ^h 00 ^m a 8 ^h 35 ^m	Da 235,1 a 215,8	33,1	6,30
8 35 9 00	215,8 201,3	34,8	6,63
9 00 9 30	201,3 184,3	34,0	6,48
9 30 10 00	184,3 167,0	34,6	6,59
10 10 10 40	231,7 215,1	33,2	6,30
10 40 11 10	215,1 199,1	32,0	6,10
11 10 12 10	199,1 164,4	34,7	6,61
12 25 13 25	255,3 222,5	33,8	6,44
13 25 13 55	222,5 204,9	35,2	6,71
13 55 14 25	204,9 188,6	32,6	6,21
14 25 14 55	188,6 171,0	35,2	6,71

15 05	15 35	263,6	248,5	30,2	5,75
15 35	16 05	248,5	232,9	31,2	5,94
16 05	16 35	232,9	216,5	32,8	6,25
16 35	17 05	216,5	200,9	31,2	5,94
17 05	17 35	200,9	185,4	31,0	5,91
17 35	18 05	185,4	170,7	29,4	5,60
Media				33,01	6,29

5 Dicembre 1931

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 40 ^m a 8 ^h 10 ^m	Da 298,0 a 281,4	33,2	6,32
8 10 8 40	281,4 265,0	32,8	6,25
8 40 9 10	265,0 249,3	31,4	5,98
9 10 9 40	249,3 234,7	29,2	5,56
9 40 10 10	234,7 218,9	31,6	6,02
10 10 10 40	218,9 202,8	32,2	6,13
10 40 11 10	202,8 185,5	34,6	6,59
11 10 11 40	185,5 167,3	36,4	6,93
11 50 12 20	297,3 278,6	37,4	7,13
12 20 12 50	278,6 261,5	34,2	6,13
12 50 13 50	261,5 228,2	33,3	6,34
13 50 14 20	228,2 210,7	35,0	6,67
14 20 14 50	210,7 193,1	35,2	6,71
14 50 15 20	193,1 176,6	33,0	6,29
15 20 15 50	176,6 159,5	34,2	6,51
16 00 16 30	301,0 283,9	34,2	6,51
16 30 17 00	283,9 266,1	35,6	6,78
17 00 17 30	266,1 249,6	33,0	6,29
17 30 18 00	249,6 232,6	34,0	6,48
18 00 18 30	232,6 214,1	37,0	7,05
18 30 19 00	214,1 196,2	35,8	6,82
19 00 19 30	196,2 178,2	36,0	6,86
19 30 20 00	178,2 160,4	35,6	6,78
20 00 20 30	160,4 141,3	38,2	7,28
Media		34,34	6,54

6 Dicembre 1931

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 50 ^m a 8 ^h 20 ^m	Da 308,4 a 292,6	31,6	6,02
8 20 8 50	292,6 275,0	35,2	6,71
8 50 9 20	275,0 259,0	32,0	6,10
9 20 9 50	259,0 241,8	34,4	6,55
9 50 10 20	241,8 224,9	33,8	6,44
10 20 10 50	224,9 207,3	35,2	6,71
10 50 12 20	207,3 155,3	34,7	6,61
12 30 14 20	290,7 226,1	35,2	6,71
14 20 14 50	226,1 208,1	36,0	6,86
14 50 15 20	208,1 190,7	34,8	6,63
15 20 16 20	190,7 156,4	34,3	6,53
Media		34,50	6,57

9 Dicembre 1931

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 15 ^m a 7 ^h 45 ^m	Da 294,3 a 278,9	30,8	5,87
7 45 8 15	278,9 261,4	35,0	6,67
8 15 8 45	261,4 245,4	32,0	6,10
8 45 9 15	245,4 228,8	33,2	6,32
9 15 9 45	228,8 212,9	31,8	6,06
9 45 10 30	212,9 188,4	32,7	6,23
10 30 11 00	188,4 171,8	33,2	6,32
11 10 12 10	260,0 228,6	31,4	5,98
12 10 14 10	228,6 158,7	34,9	6,65
14 10 14 40	158,7 140,9	35,6	6,78
14 50 15 20	296,2 278,6	35,2	6,71
15 20 15 50	278,6 261,5	34,2	6,51
15 50 16 20	261,5 244,7	33,6	6,40
16 20 16 50	244,7 226,6	36,2	6,90
16 50 17 20	226,6 210,5	32,2	6,13

17 20	17 50	210,5	193,4	34,2	6,51
17 50	18 20	193,4	175,7	35,4	6,74
18 30	19 00	263,2	247,5	31,4	5,98
19 00	19 30	247,5	230,7	33,6	6,40
19 30	20 00	230,7	212,8	35,8	6,82
20 00	20 30	212,8	194,5	36,6	6,97
20 30	21 30	194,5	158,7	35,8	6,82
Media				33,94	6,47

10 Dicembre 1931

Ore		Potenziali V		$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 00 ^m	a 7 ^h 30 ^m	Da 264,5	a 247,2	34,6	6,59
7 30	8 00	247,2	230,2	34,0	6,48
8 00	8 30	230,2	212,5	35,4	6,74
8 30	9 00	212,5	196,0	33,0	6,29
9 00	9 30	196,0	179,6	32,8	6,25
9 30	10 00	179,6	161,8	35,6	6,78
10 15	10 45	286,4	269,7	33,4	6,36
10 45	11 15	269,7	251,3	36,8	7,01
11 15	11 45	251,3	232,7	37,2	7,09
11 45	12 15	232,7	215,6	34,2	6,51
12 15	12 45	215,6	198,0	35,2	6,71
12 45	13 45	198,0	161,0	37,0	7,05
13 45	14 15	161,0	143,3	35,4	6,74
14 30	15 09	283,3	265,9	34,8	6,63
15 00	15 30	265,9	249,2	33,4	6,36
15 30	16 00	249,2	231,1	36,2	6,90
16 00	16 30	231,1	213,0	36,2	6,90
16 30	17 30	213,0	176,5	36,5	6,95
17 30	18 00	176,5	158,4	36,2	6,90
18 10	19 00	258,8	229,6	35,0	6,67
19 00	20 20	229,6	183,4	34,7	6,61
Media				35,21	6,71

12 Dicembre 1931

Ore		Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 00 ^m	a 7 ^h 30 ^m	Da 273,4 a 257,4	32,0	6,10
7 30	8 00	257,4 241,4	32,0	6,10
8 00	8 30	241,4 225,4	32,0	6,10
8 30	9 00	225,4 208,5	33,8	6,44
9 00	9 30	208,5 192,1	32,8	6,25
9 30	10 00	192,1 174,4	35,4	6,74
10 00	10 30	174,4 157,6	33,6	6,40
10 45	11 15	281,1 264,8	32,6	6,21
11 15	11 45	264,8 249,0	31,6	6,02
11 45	12 15	249,0 232,4	33,2	6,32
12 15	12 45	232,4 214,9	35,0	6,67
12 45	13 45	214,9 180,4	34,5	6,57
13 45	14 15	180,4 163,0	34,8	6,63
14 30	15 00	256,0 239,0	34,0	6,48
15 00	15 30	239,0 221,4	35,2	6,71
15 30	16 00	221,4 204,9	33,0	6,25
Media			33,52	6,39

22 Gennaio 1932

Ore		Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m	a 8 ^h 00 ^m	Da 250,5 a 233,7	33,6	6,40
8 00	8 30	233,7 218,7	30,0	5,72
8 30	9 00	218,7 202,0	33,4	6,36
9 00	9 30	202,0 185,6	32,8	6,25
9 30	10 00	185,6 168,2	34,8	6,63
10 10	10 40	274,6 257,9	33,4	6,36
10 40	11 10	257,9 240,9	34,0	6,48
11 10	12 10	240,9 206,1	34,8	6,63
12 10	12 40	206,1 189,6	33,0	6,29
12 40	13 40	189,6 154,9	34,7	6,61

13 40	14 10	154,9	133,7	34,4	6,55
14 20	14 50	297,5	280,3	34,4	6,55
14 50	15 20	280,3	264,8	31,0	5,91
15 20	15 50	264,8	249,3	31,0	5,91
15 50	16 20	249,3	231,6	35,4	6,74
16 20	16 50	231,6	215,7	31,8	6,06
16 50	17 20	215,7	197,3	36,8	7,01
17 20	17 50	197,3	180,4	33,8	6,44
18 00	18 30	250,8	235,3	31,0	5,91
18 30	19 00	235,3	219,2	32,2	6,13
19 00	19 30	219,2	201,0	36,4	6,93
19 30	20 00	201,0	185,5	31,0	5,91
Media				33,47	6,39

28 Gennaio 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 00 ^m	Da 288,0 a 271,7	32,6	6,21
8 00 8 30	271,7 255,7	32,0	6,10
8 30 9 00	255,7 239,6	32,1	6,11
9 00 9 30	239,6 223,3	32,6	6,21
9 30 10 00	223,3 207,0	32,6	6,21
10 00 10 30	207,0 189,8	34,4	6,55
10 30 11 00	189,8 174,4	30,8	5,87
11 00 11 30	174,4 158,0	32,8	6,25
11 45 12 15	283,8 267,2	33,2	6,32
12 15 13 15	267,2 235,3	3,19	6,08
13 15 14 15	235,3 201,0	34,3	6,53
14 15 15 30	201,0 158,5	33,8	6,44
15 45 16 45	280,7 246,9	33,8	6,44
16 45 17 45	246,9 212,4	34,5	6,57
17 45 18 45	212,4 180,8	31,6	6,02
18 45 19 45	180,8 145,0	35,8	6,82
Media		33,25	6,33

30 Gennaio 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 00 ^m	Da 290,8 a 275,0		
8 00 8 30	275,0 260,2	31,6	6,02
8 30 9 00	260,2 243,9	29,6	5,64
9 00 9 30	243,9 227,5	32,6	6,21
9 30 10 00	227,5 210,5	32,8	6,25
10 00 10 30	210,5 192,8	34,0	6,48
10 30 11 05	192,8 172,1	35,4	6,74
11 05 11 30	172,1 158,0	35,5	6,76
11 40 12 10	158,0 143,4	33,8	6,44
12 10 12 40	143,4 128,6	35,0	6,67
12 40 13 40	128,6 109,6	33,6	6,40
13 40 14 10	109,6 96,7	32,9	6,27
14 10 15 00	96,7 83,3	36,8	7,01
15 00 16 50	83,3 69,2	33,7	6,42
17 15 17 45	69,2 56,2	35,0	6,67
17 45 18 15	56,2 43,9	32,4	6,17
18 15 18 45	43,9 31,9	42,0	8,00
18 45 19 15	31,9 19,4	33,0	6,29
19 15 20 05	19,4 7,8	35,2	6,71
20 05 20 35	7,8 -0,6	33,8	6,44
20 35 21 55	-0,6 -14,7	34,8	6,63
		33,4	6,36
Media		34,12	6,50

31 Gennaio 1932

Ore	Potenziali V	$\Delta V/h$	q
Da 7 ^h 30 ^m a 8 ^h 00 ^m	Da 289,0 a 271,5		
8 00 8 30	271,5 254,8	35,0	6,67
8 30 9 00	254,8 238,1	33,4	6,36
9 00 9 30	238,1 221,2	33,4	6,36
9 30 10 00	221,2 204,2	33,8	6,44
10 00 10 30	204,2 187,8	34,0	6,48
		32,8	6,25

10 30	11 00	187,8	170,8	34,0	6,48
11 00	12 30	170,8	121,3	33,0	6,29
12 45	14 00	271,0	231,1	31,9	6,08
14 00	14 30	231,1	213,7	34,8	6,63
14 30	15 00	213,7	196,8	33,8	6,44
15 00	15 30	196,8	179,8	34,0	6,48
15 30	16 00	179,8	163,4	32,8	6,25
18 30	19 00	283,4	267,3	32,2	6,13
19 00	20 00	267,3	233,8	33,5	6,38
20 00	20 30	233,8	216,3	35,0	6,67
20 30	21 30	216,3	182,1	34,2	6,51
21 30	22 10	182,1	158,4	35,5	6,76
Media				33,75	6,43

I risultati complessivi delle determinazioni sopra riferite si possono così riassumere in un solo quadro:

A Strumento scoperto			B Scoperto in alto			C Interamente protetto		
Giorno	Durata	q	Giorno	Durata	q	Giorno	Durata	q
4,III	11 ^h 45 ^m	13,44	3,XII	5 ^h 00 ^m	7,21	4,XII	9 ^h 30 ^m	6,29
5	13 45	13,37	16	5 00	7,09	5	12 30	6,54
6	9 45	13,36	8,IV	12 30	6,73	6	8 20	6,57
7	11 45	13,35	9	15 20	7,00	9	13 45	6,47
8	11 30	13,16	10	14 00	6,94	10	12 40	6,71
9	12 10	13,34	11	14 00	6,96	12	8 30	6,39
10	14 25	13,38	12	14 25	6,94	22,I	12 00	6,39
16,IV	10 20	13,35	13	14 30	6,84	28	11 45	6,33
18	13 50	13,28	14	14 00	6,97	30	13 50	6,50
19	15 00	13,31	15	13 45	6,90	31	11 55	6,43
Media		13,35	Media		6,89	Media		6,46

Sottraendo dai valori medi delle intensità osservate la probabile radiazione strumentale residua (2,51 J), si trovano i seguenti valori per la intensità delle radiazioni penetranti, nelle tre condizioni di protezione da noi considerate:

$$q_A = 13,35 - 2,51 = 10,84 \text{ J.}$$

$$q_B = 6,89 - 2,51 = 4,38 \text{ J.}$$

$$q_C = 6,46 - 2,51 = 3,95 \text{ J.}$$

Dalle osservazioni precedenti emergono due fatti che sono particolarmente degni di nota:

1.^o Attraverso allo spessore di 5 cm. di ferro la radiazione penetrante viene assorbita in ragione di $\frac{10,84 - 3,95}{10,84} = 63,56 \%$.

2.^o Attraverso all'apertura di circa 102° rivolta verso l'alto entra nell'apparecchio soltanto una piccola porzione della radiazione penetrante, come appare dalla lieve differenza fra l'intensità della radiazione misurata nell'apparecchio scoperto in alto e nell'apparecchio interamente protetto.

Il calcolo del coefficiente d'assorbimento della radiazione attraverso allo schermo di ferro, μ , dedotto dalla relazione

$$I = I_0 e^{-\mu x}$$

dà il seguente risultato:

$$\mu = 0,2019 \text{ cm}^{-1};$$

e lo spessore dello schermo che riduce ad $\frac{1}{3}$ l'intensità della radiazione è

$$D_{\frac{1}{3}} = \frac{0,6931}{0,2019} = 3,43 \text{ cm.}$$

Considerando poi il coefficiente d'assorbimento riferito all'unità di massa, si ha:

$$\left(\frac{\mu}{\rho}\right)_{\text{Fe}} = \frac{0,2019}{7,8} = 25,9 \times 10^{-3} \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}.$$

Per talune applicazioni è anche utile la conoscenza della intensità propria delle radiazioni penetranti, cioè della loro intensità non attenuata dall'assorbimento attraverso all'involucro dello strumento di misura. Essendo questo di ferro, con lo spessore di 0,25 cm., si ha, ponendo $\mu = 0,2019$:

$$q_0 = 11,40 \text{ J.}$$

La notevole intensità delle radiazioni penetranti osservate in Napoli e la loro particolare durezza sono elementi non trascurabili per la esatta interpretazione dei fenomeni elettrici dell'atmosfera in questa regione.

Così, se si ammette che il coefficiente di ricombinazione degli ioni liberi abbia il valore $2,5 \times 10^{-6}$, come si verifica, a un dipresso, in una atmosfera quale è questa di Napoli, nelle condizioni di equi-

librio fra le azioni ionizzatrici e le cause che fanno diminuire il numero degli ioni, si avrebbero per ogni cm^3 d'aria:

$$n = 2135 \text{ ioni di entrambi i segni.}$$

Ma gli ioni presenti nell'aria danno luogo a fenomeni assai complessi, per i quali viene continuamente modificato il rapporto fra il numero degli ioni positivi e di quelli negativi; e nello stesso tempo si forma un certo numero di ioni grevi, i quali, sebbene non abbiano più azione sensibile sulla conducibilità elettrica dell'aria, hanno tuttavia influenza sulla caduta del potenziale. Ci troviamo perciò dinnanzi ad un nuovo problema: determinare la differenza fra il numero degli ioni positivi e di quelli negativi presenti nell'aria, mobili o grevi che essi siano, il che equivale a determinare la grandezza e il segno delle cariche libere esistenti in un dato volume. Anche a questa ricerca si attende ora nell'Istituto di Fisica terrestre, e spero di poter comunicare presto all'Accademia i risultati ottenuti.

L'UOMO PALEOLITICO E L'ELEPHAS ANTIQUUS NELL'ITALIA MERIDIONALE

Memoria dei soci ordinari G. De Lorenzo e G. D'Erasmus

(presentata nell'adunanza del dì 11 giugno 1932 per essere inserita
nel vol. XIX degli Atti)

Sunto. — Scopo di questa memoria, che completa le precedenti ricerche sugli elefanti fossili dell'Italia meridionale, è quello di riassumere le nostre conoscenze sulla contemporaneità dell'uomo paleolitico con l'*Elephas antiquus* nel mezzogiorno d'Italia, di stabilire criticamente per quali località essa possa oggi considerarsi sicuramente dimostrata, e di illustrare infine i nuovi rinvenimenti, nella valle del Liri, di ossa di proboscidi e di ruminanti, associate a manufatti litici di tipo chelleano, che permettono di estendere le nostre cognizioni sopra una delle più interessanti fasi del Quaternario italiano.

L'ORGANO INTERRENALE, I CORPUSCOLI DI STANNIUS DEL MESONEFRO, I CORDONI EPITELIALI ED IL TESSUTO CROMAFFINE DEL RENE CEFALICO DEI TELEOSTEI

Memoria del socio ordinario V. Diamare

(presentata nell'adunanza del dì 12 novembre 1932 per essere inserita
nel vol. XIX degli Atti)

Sunto. — L'A. ripiglia in questa memoria questioni sulla costituzione istologica e ritorna sul valore morfologico dei corpuscoli di Stannius del mesonefro dei Teleostei, studiandoli comparativamente ai cordoni epiteliali pieni del rene cefalico. Con numerose osservazioni, relative anche al tessuto cromaffine ed ai nervi, al pigmento, al tessuto linfoide ed alle relazioni intercedenti tra le formazioni o tra alcune di esse, conferma essenzialmente la veduta, già da lui espressa (1895), che i corpuscoli di Stannius corrispondono ad un organo interrenale e, rispettivamente, alla sostanza corticale delle capsule soprarrenali dei più alti vertebrati. Avvalora la sua ricerca con indagini isto-fisiologiche sui grassi e lipoidi delle diverse formazioni. Constata nei cordoni cellulari pieni del rene cefalico la presenza di materiali cromaffini, rilevando che esso, anzichè rappresentare l'organo corticale surrenale, come altri crede, deve ritenersi come un corpo epiteliale endocrino, coordinato alla funzione stessa cromaffine e quindi alla funzione mi-dollare. Ritene assurda qualsiasi eventuale omologazione, morfologica o funzionale, con le paratiroidi, dei corpuscoli di Stannius.

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE GIUDICATRICE
DEL CONCORSO AL PREMIO SEMENTINI PER IL BIENNIO 1931-32

Al concorso SEMENTINI bandito il 29-11-1930 sono state presentate le seguenti due memorie manoscritte:

a) « *Derivati dell'acido α -bromoisovalerianico ad azione ipnotica* » del Dr. MARIO COVELLO;

b) « *Metodo nefelometrico per la determinazione di piccole quantità di bismuto* » del Dr. LUIGI MALOSSÌ.

MEMORIA DEL COVELLO. — Ad una esposizione accurata dei caratteri strutturalistici, chimici, fisici e biologici degli ipnotici, segue la parte sperimentale, con la quale l'A. estende lo studio a composti aromatici derivati dall'acido α -bromoisovalerianico.

I nuovi ammidici e le nuove ammine preparate hanno mostrato tutti azione ipnotica ed hanno confermato in massima la teoria del Meyer sul parallelismo tra il potere ipnotico ed il coefficiente di ripartizione olio-acqua.

L'argomento prescelto dall'A. è di attualità e di interesse, soprattutto nei riguardi delle razionali applicazioni dei medicamenti ipnotici.

MEMORIA DEL MALOSSÌ. — La determinazione di bismuto ha speciale interesse, data la influenza di quantità minime di questo elemento sulle proprietà meccaniche del rame.

L'A. considera i vari metodi seguiti e ne rileva i vantaggi ed i difetti. Presceglie quello fondato sulla precipitazione, con stannito sodico in eccesso, di bismuto metallico dalla soluzione di un suo sale, e lo applica sostituendo il metodo nefelometrico al gravimetrico.

Dopo avere accennato alla tecnica da seguirsi (limiti di concentrazione, uso di agar agar, successione dei reagenti e loro preparazione), espone il modo di operare, quando si tratti di rame commerciale, ad evitare l'influenza dei vari elementi, che lo inquinano. Il metodo consiste fondamentalmente nella precipitazione con carbonato ammonico del bismuto, piombo e ferro dalla soluzione cloridrica del rame commerciale e nella determinazione del bismuto col nefelometro.

I dati analitici illustrano il processo seguito.

CONCLUSIONI. — Il programma del concorso, da questa Accademia bandito prevede il caso che la somma di lire mille possa

essere divisa in due premi da lire 500 ognuno, da assegnarsi a due differenti autori di memorie, che siano giudicate meritevoli.

La vostra Commissione, trovando che tanto la memoria del Dr. COVELLO, quanto quella del Dr. MALOSI trattano, in due campi diversi, argomenti di interesse teorico e pratico e che lo studio è condotto con lodevole precisione sperimentale in entrambe, propone che a ciascuno di essi venga assegnata la metà dell'intero premio di lire mille.

Napoli, 5 novembre 1932 - X.

La Commissione

M. BAKUNIN

F. GIORDANI

G. MINUNNI

PROGRAMMA DI CONCORSO AL PREMIO SEMENTINI
PEL BIENNIO 1933-34

La Classe delle scienze fisiche e matematiche della Società Reale di Napoli e la Facoltà di Scienze della R. Università di Napoli, in base al Legato contenuto nel testamento del Prof. LUIGI SEMENTINI in data del 6 aprile 1847 e alla Convenzione addizionale cogli Eredi Sementini in data del 2 dicembre 1920, bandiscono un concorso per premiare uno o due autori di memorie manoscritte, o anche stampate dopo il 15 giugno 1932, di *Chimica applicata*.

A tal fine destinano la somma di *Lire Mille*, che potrà essere assegnata o tutta all'autore di una memoria che sia giudicata di merito distinto, e notevolmente preminente rispetto a quelle dei restanti candidati, se vi saranno, oppure potrà essere divisa in due premi di *Lire Cinquecento* ognuno, da assegnarsi a due differenti autori di memorie, che siano giudicate meritevoli, e le migliori in confronto di quelle degli altri eventuali concorrenti.

Le domande colle relative memorie dovranno essere presentate alla Segreteria della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (sita nella R. Università di Napoli — Via Mezzocannone) non più tardi delle ore 12 del dì 16 giugno 1934.

Tutte le memorie inviate al Concorso si conserveranno nell'Archivio dell'Accademia.

Napoli, 12 novembre 1932 (XI).

Il Presidente della R. Accademia
delle Scienze fisiche e matematiche

Il Rettore della R. Università

MARIA BAKUNIN

GIUNIO SALVI

Processo verbale dell'adunanza del dì 5 Novembre 1932 - XI.

Assistono all'adunanza i soci ordinari residenti BAKUNIN (presidente), DE LORENZO, DEL PEZZO, D'ERASMO (segretario), DIAMARE, LONGO, MARCOLONGO, MASONI, PASCAL Ernesto, PIERANTONI, SCORZA e i soci corrispondenti nazionali COLOSI, MINUNNI, PASCAL Mario e RICCI.

Il segretario presenta il fascicolo del Rendiconto Gennaio-Giugno 1932, già distribuito durante le ferie, e la memoria D'ERASMO su *La fauna della grotta di Loretello*, inserita nel Vol. XIX degli Atti. Comunica poi la Ministeriale relativa all'avvenuta approvazione di nomina della prof. BAKUNIN a presidente dell'Accademia per l'anno 1932.

Legge quindi le lettere dei proff. NOBILE, PASCAL Mario e RICCI, che ringraziano l'Accademia per la loro nomina a soci corrispondenti nella sezione delle Scienze Matematiche.

Fra le pubblicazioni pervenute in omaggio viene segnalato il volume sulle *Risorse idrauliche per forza motrice in Campania*, inviato dall'Ing. Placido RUGGIERO. L'Accademia ringrazia il donatore.

Il socio PIERANTONI presenta in dono i volumi XVI e XVII dell'*Archivio Zoologico* e ne discorre. Il presidente, a nome dell'Accademia, ringrazia.

La Commissione BAKUNIN, GIORDANI e MINUNNI, incaricata di riferire sul concorso al premio Sementini scaduto il 16 giugno scorso, legge il rapporto che conclude con la proposta che il premio di L. 1000 venga diviso in parti uguali fra i due concorrenti, dottori Mario COVELLO e Luigi MALOSI. L'Accademia unanime approva la suddetta proposta e stabilisce, per quanto di sua competenza, le norme del nuovo concorso per il biennio 1933-34.

Processo verbale dell'adunanza del dì 12 Novembre 1932 - XI.

Sono presenti i soci ordinari residenti BAKUNIN (presidente), DE LORENZO, DEL PEZZO, D'ERASMO (segretario), DIAMARE, GIORDANI, LONGO, MASONI, PASCAL Ernesto, PIERANTONI, SCORZA e i soci corrispondenti nazionali BRUNELLI, CARRELLI, PICONE e QUAGLIARIELLO.

Il segretario legge il processo verbale dell'adunanza del dì 5 Novembre, che è approvato. Comunica quindi i ringraziamenti del prof. GALLUCCI per la nomina a socio corrispondente nella Sezione delle scienze matematiche, e dà lettura della richiesta di cambio delle pubblicazioni da parte dell'Accademia delle scienze mediche e naturali di Ferrara. L'Accademia accorda il cambio del Rendiconto a cominciare dall'anno corrente.

Legge poi l'invito della R. Accademia d'Italia a formulare le eventuali proposte sul tema da scegliere per il Congresso Volta 1933 nel campo delle scienze fisiche, matematiche e naturali. L'Accademia aderisce al tema « Immunologia », sul quale la competente Classe dell'Accademia d'Italia ha già fermato la propria attenzione.

Il socio DEL PEZZO presenta, per il Rendiconto, una sua nota dal titolo: *Su di un (h-1) — sistema di quadriche dello (h) — spazio.*

Il socio DIAMARE presenta una sua memoria sopra *L'organo interrenale, i corpuscoli di Stannius del mesonefro, i cordoni epiteliali ed il tessuto cromaffine del rene cefalico dei teleostei*, e ne chiede la inserzione nel vol. XIX degli Atti. L'Accademia con votazione unanime, meno lo stesso socio DIAMARE, che si é astenuto, approva la suddetta richiesta, destinando una somma non superiore alle L. 3500 per la stampa del testo e delle tavole che l'accompagnano.

In conformità dell'avviso mandato ai soci, si procede alla votazione per la nomina del vice-presidente per il 1933 nella Sezione delle scienze naturali, avendo presenti le norme del vigente Statuto e del Regolamento. La votazione dà il risultato seguente: soci ordinari residenti presenti e votanti n. 11; Francesco GIORDANI, voti 8; Giuseppe DE LORENZO 2, astenuto 1. Il Presidente proclama eletto S. E. il prof. Francesco GIORDANI, avvertendo che la nomina verrà comunicata, a norma dell'art. 12 dello Statuto, a S. E. il Ministro dell'Educazione Nazionale, che la sottoporrà all'approvazione sovrana. Il socio GIORDANI ringrazia.

Processo verbale dell'adunanza del dì 19 Novembre 1932-XI.

Assistono i soci ordinari residenti BAKUNIN (presidente), DE LORENZO, DEL PEZZO, D'ERASMO (segretario), MASONI, PASCAL Ernesto, PIERANTONI, e i soci corrispondenti nazionali BRUNELLI, NOBILE, PASCAL Mario, QUERCIGH e RICCI.

Il segretario dà lettura del processo verbale dell'adunanza 12 Novembre, che è approvato.

La socia BAKUNIN presenta, per la stampa nel Rendiconto, una nota del dott. Mario COVELLO, sopra i *Derivati dell'acido α -bromoiso-valerianico ad azione ipnotica*, ed un'altra del dott. Luigi MALOSSÌ dal titolo: *Metodo nefelometrico per la determinazione di piccole quantità di bismuto*, e ne propone la inserzione. Poichè sulle due note predette l'Accademia ebbe già a pronunziarsi favorevolmente in una precedente adunanza, giudicandole meritevoli del premio SEMENTINI, si passa alla votazione per la stampa di esse nel Rendiconto. L'Accademia unanime approva.

Processo verbale dell' adunanza del dì 3 Dicembre 1932-XI.

Sono presenti i soci ordinari residenti BAKUNIN (presidente), BOTTAZZI, DE LORENZO, DEL PEZZO, D' ERASMO (segretario), DIAMARE, GORDANI, LONGO, MARCOLONGO, MASONI, PASCAL Ernesto, PIERANTONI, SCORZA, e i soci corrispondenti nazionali BRUNELLI, QUERCIGH e RIZZO.

Il segretario legge il processo verbale dell' adunanza 19 novembre, che è approvato. Quindi comunica la Ministeriale 19 novembre, relativa all' avvenuta approvazione, con Regio Decreto in corso, dell' elezione del prof. Gaetano QUAGLIARIELLO a socio ordinario residente nella sezione di Scienze Naturali.

Il presidente, sicuro d' interpretare l' unanime sentimento dei colleghi, esprime le condoglianze dell' Accademia al socio MARCOLONGO per la recente sventura familiare toccatagli. Il socio MARCOLONGO ringrazia.

Fra le pubblicazioni recentemente pervenute in omaggio, viene ricordata la nota del prof. M. COPPOLA, su *La roccia calcarea della Punta delle pietre nere nel Gargano*.

Il socio PASCAL presenta, per il Rendiconto, una sua nota dal titolo: *Una breve osservazione sulla ricerca dei limiti superiori delle radici reali di una equazione*.

Il segretario riferisce che la sezione di Scienze naturali, riunitasi il 3 dicembre, ha scelto il seguente tema per il prossimo concorso accademico: *Contributo agli studi di cinetica chimica*. L' Accademia approva la scelta e bandisce con le norme consuete il concorso su questo tema, con scadenza al 31 Maggio 1934 e con premio di lire 1000 pagabili nel gennaio 1935 sui bilanci degli anni 1933 e 1934.

Processo verbale dell' adunanza del dì 10 Dicembre 1932-XI.

Partecipano all' adunanza i soci ordinari residenti BAKUNIN (presidente), DE LORENZO, DEL PEZZO, D' ERASMO (segretario), DIAMARE, LONGO, MARCOLONGO, MASONI, PASCAL Ernesto, PIERANTONI, QUAGLIARIELLO, SCORZA, e i soci corrispondenti CARRELLI, PASCAL Mario, QUERCIGH, RICCI e RIZZO.

Il segretario dà lettura del processo verbale dell' adunanza del dì 3 Dicembre, che viene approvato. Comunica quindi l' avviso di concorso al premio biennale bandito dalla Pontificia Accademia delle Scienze dei Nuovi Lincei su tema di matematica (*Systemata solutionum equationum differentialium*). Partecipa poi la lettera del prof. QUAGLIARIELLO, che ringrazia l' Accademia per la sua nomina a socio ordinario residente nella sezione delle Scienze naturali.

Il socio MARCOLONGO presenta in omaggio la 4^a parte del vol. I dell'opera sui *Manoscritti di Leonardo*, contenente la descrizione del *Codice Arundel 263* ed il famoso *Indice*, e richiama l'attenzione dei soci sopra una recente pubblicazione relativa alle biografie e bibliografie degli scrittori barnabiti nei quattro secoli dalla fondazione dell'ordine, rilevandone l'interesse scientifico. Il Presidente ringrazia per l'importante dono.

Il socio corrispondente Rizzo presenta, per il Rendiconto, una sua nota dal titolo: *I nuovi indirizzi delle ricerche sulla elettricità atmosferica nell'Istituto di Fisica terrestre della R. Università di Napoli. Le radiazioni penetranti*, accompagnata da 4 figure intercalate nel testo. L'Accademia ne autorizza l'integrale accoglimento nel fascicolo del Rendiconto in corso di stampa.

Il socio DE LORENZO, ricordando che questa è l'ultima adunanza dell'anno 1932 presieduta dalla prof. BAKUNIN, è sicuro d'interpretare l'unanime sentimento dei colleghi, esprimendo a nome di tutti un ringraziamento ed un plauso per l'opera attiva e proficua da lei svolta in vantaggio dell'Accademia, che vide realizzati in quest'anno parecchi degli antichi suoi voti, ed augurandosi che i successori possano degnamente continuare l'opera così felicemente iniziata. L'Accademia applaude. La presidente BAKUNIN ringrazia, rilevando i meriti degli altri consoci, ed in particolare l'efficace collaborazione del sen. DE LORENZO.

Opere ed Opuscoli ricevuti in dono dagli autori o dagli editori dal 1. gennaio al 31 dicembre 1932 (X-XI)

L'inserzione nel presente elenco valga come ringraziamento ai donatori.

1. Ader J. W. H., Bereiding van organische Zuurchloriden uit I. I. I.-trichloor-verbindingen — Delft, 1931.
2. Akkerman K., Onderzoekingen over het gedrag van enkele pathogene organismen in het darmkanaal van *Periplaneta americana* in verband met de mogelijke epidemiologische beteekenis van dit insect — Leiden, 1931.
3. Amodeo F., Il primo sviluppo scientifico della prospettiva atrofizzò lo sviluppo della descrittiva — Napoli, 1932.
4. Armellini G., Trattato di astronomia siderale. Volume 2°. Le stelle — Bologna, 1931.
5. Asch H., Die gruppen-Lebensversicherung mit besonderer berücksichtigung der Schweiz — Bern, 1930.
6. Aurino S., La nebulosità a Napoli — Napoli, 1932.
7. Baars J. K., Over sulfaatreductie door bacterien — Delft, 1930.
8. Baumann E. A., Beiträge zur Beurteilung der Römer in der antiken Literatur — Rostock, 1930.
9. Bogaerts C. P. M. M., Het temperatuursverloop in Koelribben en de berekening dezer ribben — Delft, 1930.
10. Brodovitzky K., Hydrometric tables remade and improved — Vladivostock, 1931.
11. Caproni Guasti T. e Bertarelli A., Francesco Zambecari, Aeronauta — Milano, 1932.
12. Cecchini G., Sulla teoria delle variabili fondata sui postulati di Ritz. La Rosa — Pavia, 1931.
13. » » Sulla grandezza assoluta delle Cefeidi — Milano, 1931.
14. — Cerruti A., L' Istituto demaniale di biologia marina di Taranto — Taranto, 1932.
15. Cesàro G., Sur la Guarinite — Formules à attribuer à ce minéral, à la Hjordahlite et à la Wöhlerite — Liège, 1932.
16. » » Surface qui remplace l'ellipsoïde inverse lorsqu'à la formule de Fresnel on substitue la formule approximative des biréfringences — Liège, 1932.

17. Cesàro G., Sur deux formules par lesquelles on remplace la formule de Fresnel dans les calculs de cristallographie optique — Liège, 1932.
18. » » Sur une propriété du décagone régulier — Liège, 1932.
19. » » Lieu des centres des ellipses circonscrites à un triangle et ayant une surface donnée, — Liège, 1932.
20. » » Sur les formules qui, dans un triangle, donnent la distance du centre du cercle circonscrit au centre d'un cercle tritangent (inscrit, ou ex-inscrit) en fonction des rayons des deux cercles. Problèmes — Liège, 1932.
21. Coppola M., La roccia calcarea della Punta delle pietre nere nella regione del Gargano — Roma, 1932.
22. De Graaf H. Verband tusschen smaak en constitutie van dicarbonzuur-dihydraziden en derivaten — Leiden, 1930.
23. De Muralt W. J. J., Arbeidsmet en industrie — Delft, 1931.
24. Di Tocco R., Bibliografia del filugello (*Bombyx mori* L.) e del gelso (*Morus alba* L.) — Milano, 1927.
25. De Wilde F. G., Onderzoekingen over de verdeeling der Saponinen bij *Agrostemma Githago* L. en *Saponaria officinalis* L. — Leiden, 1931.
26. Doeglas D. J., Die geologie des Monte San Giorgio und des Val Mara — Leiden, 1932.
27. Ebermayer G., Über den Ozonabbau des Kautschuks — Erlangen, 1931.
28. Favaro G. A., Nozioni di Astronomia: II Parte, III Cap. Il nostro pianeta: la Terra. — Catania, 1931.
29. Flores E., Luigi Palmieri — Napoli, 1932.
30. Frey-Sallmann A., Aus dem nachleben antiker göttergestalten — Leipzig, 1931.
31. Garcia G., La Mecánica clásica y la explicacion del Corrimiento del perihelio de los planetas ecc. — Lima, 1932.
32. Gennaro A. e Campa M., Osservazioni del pianeta « Nettuno » fatte nel R. Osservatorio di Trieste — Pavia, 1930.
33. Gotusso C., La Repubblica dell'Honduras — Torino, 1931.
34. Guerrieri E., I santi di ghiaccio — Napoli, 1931.
35. » » La Sala Meridiana del Repsold di Capodimonte e la temperatura del suo interno durante le osservazioni astronomiche — Napoli, 1931.
36. Heller F., Geologische Untersuchungen im Bereiche des fränkischen Grundgipses — Nürnberg, 1929.
37. Hoff J. J., Vergelijkend onderzoek omtrent den invloed van het huishoudelijk koken en van het conserveeren in blik op het vitamine-gehalte van groente — Leiden, 1931.

38. Houben H., Festschrift zum fünfzigjährigen bestehen der platinschmelze G. Siebert G. M. B. H. Hanau — Hanau, 1931.
39. Hendorff E., Untersuchungen zur darstellerischen Persönlichkeit des Polybios — Rostock, 1930.
40. Köhler H., Über den Austausch zwischen Unterlage und Luft — Leipzig, 1929.
41. » » Über die kondensation an verschieden grossen kondensationskernen und über die Bestimmung ihrer Anzahl — Leipzig, 1931.
42. » » Mitteilung über die Austauschgleichung mit variablem Austausch-Koeffizienten — Upsala, 1931.
43. » » Ein kurzes Studium des Austausches auf Grund des Potenzgesetzes — Upsala, 1932.
44. Külb W., Die Schwächung sichtbarer und ultraroter Strahlung durch künstliche Nebel und ihre Wirkung auf die Sicht — Leipzig, 1931.
45. Lederle E., Die Ultraviolettabsorption von Alkali- und Erdalkalihalogenuiden, von Zinkjodid, Cadmiumbromid, Cadmiumjodid, Quecksilberbromid und Quecksilberjodid in wässerigen und nichtwässerigen Lösungen — Leipzig, 1930.
46. Leis H., Beiträge zur Morphologie der Nürnberger Beckens — Erlangen, 1931.
47. Longo B., Relazione per l'anno 1930 sulla Stazione sperimentale per le Piante Officinali annessa al R. Orto Botanico di Napoli — Napoli, 1931.
48. » » Importanza della coltivazione delle piante officinali esotiche acclimatabili nel nostro mezzogiorno — Napoli, 1931.
49. » » Sulla fioritura di un esemplare di Araucaria Bidwilli Hook nel R. Orto Botanico di Napoli — Napoli, 1932.
50. Luthy W., Mozart und die Tonartencharakteristik — Strassburg, 1931.
51. Magrini G., L'alta funzione odierna delle Accademie regionali nel quadro della cultura italiana — Venezia, 1931.
52. Marcolongo R., La meccanica di Leonardo da Vinci — Napoli, 1932.
53. Mathews A. L., Mesozoic stratigraphy of the central Wasatch Mountains — Ohio, 1931.
54. Mohr E., Die Allemande in der deutschen Klaviersuite — Zurich, 1931.
55. Moolj H. H., Onderzoekingen over de kristalstructuur van vastgemaakte gassen. — Leiden, 1931.
56. Nilsson G., Die Ursache des sonnenlichts und der sonnenwärme — Kopenhagen, 1928.
57. » » Die temperaturen im Weltraume — Stöckholm, 1932.
58. » » Das doppelmolekül — Stöckholm, 1932.
59. Passos J., Diogenes de Medeiros — Rio de Janeiro, 1931.

60. Prückner H., Zur katalytischen Hydrierung von Fettsäuren, hier insbesondere zu Alkoholen — Erlangen, 1930.
61. Rebmann L., Über Carotinoide, Erlangen, 1931.
62. Pietrkowski S., Theorie der unendlichen Abelschen Gruppen — Erlangen, 1931.
63. Reindel G. W., Über das Verhalten Koniugierter Doppelbindungen gegen Chlorjod und Benzopersäure — Erlangen, 1931.
64. Reintjo L., Evenwichten in ternaire stelsels, bestaande uit Water, salpeterzuuranhydride en een metaaloxys — Leiden, 1931.
65. Ryōkichi Otani, Tadataka inō, the Japanese land-surveyor — Tokyo, 1932.
66. Scheffers H. W., Intramoleculaire omleggingen bij de hydreeing van esters van enkelvoudig onverzadigde vetzuren — Delft, 1930.
67. Schmidt A. R., Das petroleum und der fiskus — Basel, 1931.
68. Schmidt F. K., Abelsche Körper im Gebiet der höheren Kongruenzen — Erlangen, 1931.
69. Schmidt R., I. Die Kuppelung von Aldehydrazonen mit Diazoniumsalzen. II. Über die Anlagerung von Senfölen an primäre aliphatische Hydrazine — Erlangen, 1931.
70. Schur B., Währungs- und Notenbankpolitik Lettlands — Riga, 1931.
71. Seel F., Klassifikation und Darstellung der reellen räumlichen Kollineationen mit invarianter nicht-ausgearteter Fläche zweiten Grades — Erlangen, 1931.
72. Steenbergen P. W., Voetpunts-Meetskundige plaatsen en verwante figuren in verschillende ruimten — Leiden, 1931.
73. Taffara L. e S., L'eclisse totale di Luna del 2 aprile 1931 osservata al R. Osservatorio Astrofisico di Catania — Pavia, 1931.
74. Tegen E., Humes Uppfattning av Jagets identitet — Upsala, 1932.
75. Unger P., Über substitutionsreaktionen beim Phenacylhydrazin — Erlangen, 1930.
76. Van der Veen H., Selectie en verplaatsing van dubbele bindingen bij de hydreeing van linol- en linoleenzure esters — Delft, 1930.
77. Van der Woude W., Nieuwe Opgaven.
78. Van Dop A., Over W-stralencongruenties en R-oppervlakken — Groningen, 1930.
79. Van Hoogstraten C. W., Para-Nitrophenylisocyanat als Reagens op Alkoholen en Amino-Verbindingen — Leiden, 1931.
80. Van Liempt J. A. M., De Afscheiding van Wolfraam uit Gasvormige Verbindingen en hare Toepassing — Delft, 1931.
81. Van Westen H. A., Het waterstofgetal en eenige Toepassingen — Delft, 1931.
82. Vermaas N., Bijdrage tot de Kennis van de evenwichten welke bij

böeseken's configuratiebepalingsmethode voor glykolen en oxyzuren
een rol spelen — Delft, 1931.

83. Voogd J. Leidsche Onderzoekingen over den suprageleidenden toestand van metalen 1927-1930 — Amsterdam, 1931.
84. Voorhoeve N. A. J., Spanningsregeling van elektrische machines door ontladingsbuizen — Delft, 1930.
85. Werre J. P., Eenige onderzoekingen over osmose — Leiden, 1931.
86. Werther M. H., Nitratie van ortho-en para-xenylamine-derivaten — Leiden, 1931.
87. Wilhelm J., Archaiophyta a algophyta — Praze, 1931.
88. Wirth E. H., Studiën over *Lunasia amara* (Blanco), var. *costulata* (Hoch.) — Leiden, 1931.
89. Witte A. A. M., Nitro-benzolsulfonhydraziden — Leiden, 1930.
90. Wolf J., Umelé vytvorení kollagenních fibrill in vitro etc. — Praga, 1931.
91. Zajec B. R., Die grundlinien der Jugoslavischen Handelspolitik — Basel, 1931.

Pubblicazioni di Accademie, Società, Istituti scientifici, e Giornali
pervenuti alla R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli

dal dì 1 Gennaio al 31 Dicembre 1932 (X - XI).

N.B. — Delle indicazioni che seguono il titolo di ciascuna pubblicazione, la prima dinota la serie, la seconda il volume, la terza l'annata o la data della edizione, la quarta infine dinota la parte o il fascicolo o il numero o il mese. Ciascuna viene sostituita da puntini quando per quella speciale pubblicazione non si segue il sistema di aggruppamento in serie o in volume, o di suddivisioni in fascicoli.

La inserzione in questo elenco valga come ringraziamento alle Accademie, Società ed Istituti scientifici, Amministrazioni e Direzioni di Giornali qui sotto nominate.

Acireale — R. Accademia di scienze, lettere, e arti degli Zelanti.

Memorie della classe di scienze — IV, II, 1927-31;

Albany — Education Departement of the State of New York — New York State Museum.

Bulletin — ...; 1932, January-February, 1932.

Amsterdam — K. Akademie van Wetenschappen.

Jaarboek — ...; 1926-27; 1927-28; 1928-29.

Proceedings of the Section of Sciences — ...; XXIX, 1-10, 1926.

— ...; XXX, 1-10, 1927.

— ...; XXXI, 1-10, 1928.

— ...; XXXII, 1-10, 1929.

Verhandelingen — ...; XIII, 4-5, 1928.

— ...; XIV, 1, 1929.

— ...; XXV, 2 a 6, 1926-1928.

— ...; XXVI, 1 a 5, 1928-1929.

Verslagen van de gewone Vergaderingen

d. wis.-en natuurk. Afd. — ...; XXXV, 1 e 2, 1926.

— ...; XXXVI, 1 e 2, 1927.

— ...; XXXVII, 1 e 2, 1928.

— ...; XXXVIII, 1929.

Wiskundig Genootschap (Société mathématique).

Nieuw Archief voor Wiskunde — ...; XVII, 1932.

Wiskundige Opgaven — 1932.

Revue semestrielle des publications mathématiques.

— ...; XXXVI, I, 1932.

— ...; XXXVII, 2, 4, 1932.

Koninkrijk Nederlandsch Meteorologisch Institut.

Ergebnisse aerologischer Beobachtungen — ...; 1930, 106, 1931.

Augsburg — Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg.

Bericht — ...; 49, 1931.

Atene — Accademia ateniense.

Praktika — ...; VI, 7-9, 1931.

Baltimore — Observatorio Faba — Section Meteorologica y Sismica.

Boletin — ...; 1931; 7-20; 1932.

Johns Hopkins University.

American Chemical Journal — ...; 53, 1931; 12; 54, 1 ...;

American Journal of Mathematics — ...; LIV, 1932; 1 a 4, 1932.

Circulars — N. 8., 432, 1931.

— » 433-440, 1932.

Barcelona — R. Academia de Ciencias y Artes.

Boletin — III, VI, 3; 1932.

Memorias — III, XXII, 17-31; 1932.

— III, XXIII, 2-4; 1932.

Nomina del personal academico — ...; 1931-32; 1932.

Bari — Consorzio di bonifica e trasformazione fondiaria del tavoliere centrale — Foggia.

— ...; 1930, 1932.

Basel — Naturforschende Gesellschaft.

Verhandlungen — ...; XLII, 1932.

Basilea — Societ. Physica Helvetica.

Helvetica physica acta — ...; II, VI; 1929.

Batavia — Kon. Magnetisch en Meteorologisch Observatorium.

Observations — ...; VIII, 1919-1926; 1932.

— ...; 4 e 41; 1932.

Seismological Bulletin — ...; 1931, 9 a 12; 1932.

— ...; 1932, 1 a 9; 1932.

Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië

— ...; 1929-1930, 1 a 9; 1931.

— ...; 1932, 5; 1932.

Berkeley — University of California.

Lick Observatory. Publications — ...; XVII; 1931.

Publications in Geology (Bulletin) — ...; 20, 6 a 12; 1932.

— ...; 21, 1 a 7; 1932.

» » Zoology — ...; 36, 10-11; 1932.

— ...; 37, 5 a 14; 1932.

— ...; 38, 1 a 5; 1932.

Berlin — Preussische Akademie der Wissensch., phys-math. Klasse.

Abhandlungen — ...; 1931; 1932.

Sitzungsberichte — ...; 1932, I-XXXIII; 1932.

Preussische Meteorologisches Institut.

Veröffentlichungen. Ergebnis. der Beobachtungen

— ...; 387; 1932.

Physikalisch-technische Reichsanstalt.

Die Thätigkeit d. Ph. Tecn. Reichsan.

— ...; 1931; 1932.

Bern — Naturforschende Gesellschaft.

Mittheilungen — ...; 1931; 1932.

Société helvétique des Sciences Naturelles.

Actes — ...; 112 Session; 1931.

Birmingham — Natural History und Philosophical Society.

List of Members and Annual Report — ...; 1931; 1932.

Proceedings — ...; XVI, III; 1932.

Bloemfontein — Nationale Museum.

Paleontologiese Navorsing — ...; II, 1932.

Bologna — Periodico di Matematiche.

— IV, XII, 1^a 4; 1932.

Accademia delle scienze dell'Istituto.

Memorie (Classe di sc. fis.) — s. 8^a, VII; 1930.

— » VIII; 1931.

Rendiconti delle sessioni (Classe di sc. fis.).

— n. s., XXXIV-XXXV; 1930-31.

Osservatorio della R. Università.

Osservazioni meteorologiche — ...; 1931; 1932.

Bordeaux — Société des sciences physiques et naturelles.

Procès-verbaux — ...; 1927-28; 1930.

Boston — American Academy of Arts and Sciences.

Proceedings — ...; 66, 10 a 13; 1931-32.

— ...; 67, 1 a 4; 1932.

Society of natural History.

Occasional Papers — ...; V; pag. 369 a 428; 1931.

— ...; VIII; pag. 1 a 36; 1931-32.

Proceedings — ...; 39. pag. 279-382; 1931.

Bremen — Naturwissenschaftlicher Verein.

Abhandlungen — ...; XXVIII; 1931-32.

Staatsarchiv der freien Hansestadt.

Veröffentlichungen — ...; 8; 1931.

Wissenschaftlichen Gesellschaft.

Abhandlungen — ...; 1 a 4; 1932.

Brisbane — Queensland Museum.

Memoirs — ...; X, II; 1932.

Queensland government Mining.

Journal — ...; XXXII, Dicembre 1931.

— ...; XXXIII, Genn. a Sett. 1932.

Brno, Čechoslovakia — Université Masaryk — Faculté de Médecine.

Publications — ...; 10, 99 a 108; 1931.

Université Masaryk — Faculté des sciences.

Publications — ...; 1931, 135 a 145; 1931.

Bruxelles — R. Acad. de Belgique des Sc., des Lettres et des Beaux-arts.

Annuaire de l'Observatoire Royal

— ...; C, 1933; 1932.

Annuaire — ...; 1932.

Biographie nationale — ...; XXV, I; 1930-31.

Bulletin. Classe de sciences — V; XVII, 1931; 8 a 12; 1932.

— »; XVIII, 1931; 1 a 5; 1932.

Mémoires. Coll. in 8^o. Cl. de sciences

— ...; XI, 1931, 8 a 12; 1931-32.

Mémoires. Coll. in 4^o. Cl. de sciences

— II; X, 1931, 5, 6, 7; 1931.

Société Belge de Géologie, de Paléont., et d'Hydrologie.

Bulletin — ...; XLI, 1931, 2 a 3; 1932.

— ...; XLII, 1932, 1; 1932.

Bucarest — Academie Roumaine.

Bulletin de la Section Scientifique.

— ...; XIV, 1931, 3 a 10; 1931.

— ...; XV, 1, 2; 1932.

- Bucarest** — Société romaine des Sciences.
Bulletin Mathématique — ...; 32, 2; 1931.
- Budapest** — Magyar Mérnökök Lapja.
Technika — ...; XII, 1931, 10.
— ...; XIII, 1 a 6; 1932.
Universidad-Facultad de Ciencias ex., físicas y naturales.
Publicacion — A, β , 1930-31.
— B, γ , 1931.
Inst. Regihungar. geolog.
Annales — ...; XXIX, 2, 3, 1931.
- Buenos Aires** — Sociedad Científica Argentina.
Anales — ...; CXII, 1931; 5, 6 ult.
— ...; CXIII, 1 a 6; 1932.
— ...; CXIV, 1 a 3; 1932.
- Cagliari** — R. Università - Semin. d. Fac. d. Sc.
Rendiconti — ...; I, 1931, 1 a 4; 1931.
— ...; II, 1, 2; 1932.
R. Stazione Astronomica di Carloforte.
Pubblicazioni — ...; 1932, 19; 1932.
- Calcutta** — Geological Survey of India.
Memoirs — ...; LVII, LXI; 1931-32.
Memoirs (Palaeontologia indica)
— N. S. XVIII-XIX, XX, 2; 1931-32.
Records — ...; LXV, 2, 3, 4; 1931-32.
- California (S. Diego)** — Society of Natural History.
Memoirs — ...; I, 1931.
- Cambridge (England)** — Cambridge Philosophical Society.
Proceedings — ...; 28, 1 a 4; 1932.
Transactions — ...; XXIII, 11; 1927.
- Cape Town** — Royal Society. of South Africa.
Transactions — ...; XX, 1912, 2 a 4; 1932.
- Catania** — Accademia Gioenia di scienze naturali.
Atti e memorie — XVI a XXIII; 1931.
Bollettino delle sedute — II; 1931; 61, 62, 63; 1931-32.
R. Osservatorio Astrofisico.
Catalogo astrografico — ...; VI, 7 e 8; 1932.
— ...; VII, 7 e 8; 1931.
Attività del Sole nell'anno 1931 — ...; 1931; 1932.
Annuario — ...; 1932; 1931.
Note ed esercitazioni Matematiche.
Note e Memorie — ...; VI, I; 1931.
- Charkow** — Physicalische Zeitschrift der Sowjetunion.
Technischer Staatsverlag — ...; 1, 2; 1932.
- Chicago** — Field Museum of Natural History.
Botanical Series — ...; XI, 1931; 2, 3, 4.
Geological Series — ...; IV, 6, 7, 8.
— ...; VI, 1, 2; 1932.
Zoological Series — ...; XVIII; 1931; 5 a 9; 1932.
— ...; XIX, 1932.
Report Series — ...; IX, 1; 1932.
The John Crerar Library.
Annual Report — ...; 1931; 1932.

- Cincinnati (Ohio)** — Lloyd Library of Botany, Pharmacy, etc.
Bulletin — Reproduction series — ...; II, 9; 1932.
- Columbus (Ohio)** — State University and Acad. of Science.
Journal of Science — ...; XXXI, 1931.
— ...; XXXII, 1, 2; 1932.
- Ohio State University.**
Bulletin — ...; XXXVI, 9; 1932.
- Chracovie** — Academie polonaise des Sciences et Lettres.
Bulletin International — A, 1 a 10; 1932.
Classe des Scienc. Mathém. et naturelles.
— B-1, 8 a 10; 1931.
— B-2, 6 a 10; 1931-32.
Comptes Rendus Mens. — ...; 1931, 5 a 10; 1931.
— ...; 1932, 1 a 7; 1932.
- Delft** — Technische Hoogeschool.
Programma der Lessen — ...; 1932-33; 1932.
- Dublin** — Irish Academy.
Proceedings — ...; XL - A, 3 a 6; 1932.
— ...; » B, 10 a 15; »
— ...; » C, 2 a 8; »
— ...; XLI - A, 1 a 3; »
— ...; » B, 1 a 4; »
— ...; » C, 1 a 3; »
R. Society — Economic Proceedings — ...; II, 27-28; 1932.
Scientific » — N. S.; 20, 13 a 20; 1932.
- Easton Pa. (v. Baltimore)** — American Chemical Society.
Journal — ...; 54, 2 a 5; 1932.
- Edinburgh** — R. Society.
Proceedings — ...; LI, II, III; 1932.
— ...; LII, I, II, III; 1932.
Transactions — ...; LVII, I; 1932.
- Erlangen** — Physikalischen-medizinische Societät.
Sitzungsbericht — ...; 62, 1930; 1931.
- Firenze** — R. Biblioteca Nazionale Centrale.
Bollettino delle pubblicazioni italiane.
— ...; 1930; 1931; 363 a 374 e indice gen. 1930; 1931-32.
R. Università.
Pubbl. dell'Osserv. di Arcetri — ...; 49; 1931.
- Fiume** — Società di Studi fiumani.
Rivista semestrale — ...; IX, I e II; 1931.
- Formosa** — Taihoku Imperial University.
Memoirs of the Faculty of Science — ...; V, 2; 1932.
- Frankfurt (am Mein)** — Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.
Abhandlungen — ...; 43, 2; 1931.
Bericht — ...; 61 (1931); 9 a 12; 1931.
— » 60 (1931); 1 a 8; 1932.
- Genève** — Institut national Genevois des sciences, des lettres, des beaux arts, de l'industrie, et de l'agriculture.
Bulletin — ...; XLIX; 1932.
Société de Physique et d'Histoire nat.
Memoires — ...; 41, 1, 2-atlas; 1931-32.
Comptes-rendus des Séances — ...; 48, 3; 1931.
— ...; 49, 1, 2; 1932.

- Genova** — Istituto idrografico della R. Marina.
 Effemeridi astronomiche — ...; 1932.
 Società ligure di Scienze naturali e geografiche.
 Atti — N. 8.; X, IV; 1931.
 — ...; XI, I e II; 1932.
- Glasgow** — University.
 Calendar — ...; 1932-33; 1932.
 List of Current Periodicals — ...; XXIV-XXVI; 1932.
- Göteborg** — Stadtsbibliotek. K. Vetenskaps-och Vitterhets-Samhället.
 Handlingar — ...; 49 (1930); 1931.
 — ...; 50 (1931); 1932.
 » Ser. B. Matemat. och naturv. — ...; II; 1932.
- Göttingen** — Gesellschaft der Wissenschaften.
 Abhandl. — Math. phys. Klasse — III, 1931; 4 a 6; 1932.
- Haarlem** — Hollandsche Maatschapij der Wetenschappen (Société Hollandaise des sciences).
 Archives Néerlandaises des sciences exact. et nat.
 — Serie III C. ...; XVI, 4.
 — » ...; XVII, 1 a 3; 1931.
 Phonétique expérimentale — » ...; VII; 1932.
 Teylers's Stichting — Musée Teyler.
 Archives — III; VII; 3, 4; 1932.
- Habana** — Sociedad Cubana de Ingenieros.
 Revista — ...; XXIV, 5; 1932.
- Halifax** — Nova Scotia Institute of Science.
 Proceedings and Transactions — ...; XVIII, 1; 1930-31.
- Halle** — Leopoldische-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
 Abhandlungen (Nova Acta) — N.S.; 1, 1; 1932.
- Hamburg** — Mathematische Gesellschaft.
 Mittheilungen — ...; VII, 2; 1932.
 Mathematisches Seminar.
 Abhandlungen — ...; IX, 1; 1932.
- Heerlen** — Geologisch Bureau.
 Jaarverslag — ...; 1930.
- Heidelberg** — Naturhistorisch-medizinischer Verein.
 Verhandlungen — N.S. XVII, 3; 1932.
- Hiroshima** — Hiroshima University.
 Journal of Sciences — ...; I, 3; 1931.
 — ...; II, 1, 2, 3; 1932.
 — ...; XLIX, Index.
- Helsingfors** — Finska Vetenskaps Societ. (Societas Scient. Fennica).
 Commentationes Physico-Matematicae — ...; V, 1930; 15-25.
 Årsbok — Vuosikirja — ...; IX, 1930-31. ...
 — ...; VI, 1 a 15; 1932.
 Commentationes biologicae — ...; III, 4 a 20; 1932.
 Acta — ...; N.S.B., I, 1, 2; 1932.
 Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk.
 — ...; H 83, 7-8 (1931).
 — ...; H 84, 1 a 3; 1932.
 Index operum — ...; 1909-1931; 1931.
 Societas pro fauna et flora fennica.
 Acta Botanica fennica — ...; 8, 9; 1931.
 » Zoologica » — ...; 12, 1932.

Illinois — University.

Bulletin — ...; XXIX; 36, 39, N. 4 a 6; 1932.

Iowa — University.

Studios in character — ...; IV, 2, 1932.
 » in Engineering Bulletin — ...; 2, 1932.
 » in Natural history — ...; XIII, 6, 7; 1931.
 — ...; XIV 1 a 7; 1931-32.
 » in Child Welfare — ...; IV, 6; 1931.
 » in Education — ...; V, 1 a 5; 1931-32.
 — ...; VI, 5 a 6; 1931-32.
 — ...; VII, 1 a 4; 1932.

Ithaca — Cornell University.

Memoires — ...; 136 a 141; 1931-32.
 — ...; 522 a 538; 1931-32.

Kjöbenhavn — Kongel. Danske Videnskabernes Selskab (Acad. royale des sciences et des lettres de Danemark)

Matematisk-fysiske Meddelelser — ...; XI, 1931; 5 a 11; 1931-32.
 — ...; XII, 1 a 3; 1932.
 Biologiske » — ...; X, 3 a 5; 1932.
 Oversigt Forhandling (Bulletin) — ...; 1931-32; 1932.
 Vidensk. Selsk. Skrifter naturvidenskabelig og matematisk Afhandl. (Mémoires, Classe des Sciences)
 — ...; 7^a, VII, 4; 1931.
 — 9^a, III, 3; 1932.
 — » IV, 2 a 4; 1931-32.

Direzione del Periodico.

Mathematisk - Tidsskrift A — ...; 1931; 3-4
 — ...; 1932; 1-2; 1932.
 B — ...; 1931; 3-4
 — ...; 1932; 1-2; 1932.

Krakow — Polska Akademja Umiejetnosci.

Classe des Sciences. — Bull. internat. — Ser. A; 1931; 2 a 6; 1931.
 » B; 1930-31; 1 a 10; 1931.
 Rozprawy; Wydż. mat. przyr. — III; 29, 10; 1932.
 — » 30, 4-6; 1931.
 — » 31, 1; 1931.
 Sprawozdanie komisji fizyograficznej — ...; VII, II; 1931.

Kyoto — Imperial University — College of Science and Engineering.

Acta scholae medicinalis — ...; XIV, II a IV, 1931-32.
 — ...; XV, I a II; 1932.
 Memoirs, Ser. A — ...; XIV, 5, 6; 1931.
 — ...; XV, 1 a 4; 1932.

La Plata — Universidad Nacional. — Observ. Astronomico.

Anuario — ...; 1932; 22; 1932.

Lawrence — University of Kansas.

Science Bulletin — ...; 20, 1 a 6; 1931.

Leipzig — Sächs. Akademie der Wissenschaften.

Abhandlungen; Math. Phys. Cl. — ...; XLI, IV a VI; 1931-32.
 Berichte; Math. Phys. Cl. — ...; 83, II a VI; 1931.
 — ...; 84, I a III; 1932.

Leipzig — Monatshefte für mathematik und physik.

— ...; XXXIX, 1, 2; 1931.

Leningrad — Académie des Sciences de l' U. R. S. S.

Comptes-rendus; Series A — ...; 1931; 9 a 14; 1931.

— ...; 1932; 1 a 10; 1932.

Geological and Prospecting Service.

Transactions — ...; 1931; 65, 70, 72, 74, 79, 85, 86, 98; 1931.

Bulletin — ...; 1931; 1; 1931.

— ...; 1932; 2; 1932.

» Sc. Mathématiques et naturelles.

— ...; 1931; 6 a 10; 1931.

— ...; 1932; 5 a 6; 1932.

Liège — R. Société des sciences.

Mémoires — III; XVI; 1931.

Bulletin — 1^e année, 1 a 6; 1931.

Lille — Université — Travaux et Mémoires Médic. et Scienc. — N.S., 5, 1931.

Société des Sciences, Agriculture et Artes.

Mémoires — IV, XXIX-XXX; 1931.

Lima — Direzione del Periodico.

Revista de Ciencias — ...; XXXVI; Ott.-Dic. 1931; 1932.

Liverpool — Biological Society.

Proceedings and Transactions — ...; XLV, 1931.

Livorno — R. Accademia Navale — Istituto elettrotecnico.

Publicazioni — ...; 57 a 70; 1931-32.

Locarno — Società Ticinese di scienze naturali.

Bollettino — ...; XXVI (1931); 1932.

London — British Museum (Natural History)

Publications — Index Animalium — ...; XXV-XXVI; 1931.

» — Natural history magazine — ...; 1932.

Direzione del Periodico.

Nature — ...; 128; 3242-43 e indice; 1931.

— ...; 129; 3244 a 3269 e indice; 1932.

— ...; 130; 3270 a 3290; 1932.

R. Society. — Proceedings. Ser. A (Mathem. and Phys. Sciences).

— ...; 134; 825; 1932.

— ...; 135; 826-828; 1932.

— ...; 136; 829-830; »

— ...; 137; 831-833; »

— ...; 138; 834-835; »

Proceedings. Ser. B. (Biolog. Sciences).

— ...; 109; 764; 1932.

— ...; 110; 765-768; 1932.

— ...; 111; 769-773; »

— ...; 112; 774 ...; »

Philosophical Transactions. Ser. A.

— ...; 230; 689-693; 1932.

— ...; 231; 694-697; »

Philosophical Transactions. Ser. B.

— ...; 219; 470-472; 1931.

— ...; 220; 467; 1931.

— ...; 221; 473-480; 1931-32.

Year Book

— ...; 1932; 1932.

ondon — R. Astronomical Society.

- Eclipse of Tours 1932 — ...; 1932.
 Monthly notices — ...; 92 (1931-32); 1 a 9; 1931-32.
 Geophysical supplement — ...; 3^a, 1 e 2; 1932.
 Geological Society.
 Quarterly Journal — ...; LXXXVIII; I a III; 1932.
 Geol. Literature added to the Geol. S. Library — ...; 1930; ...; 1932.

Linnean Society.

- Journ. Botany — ...; XLIX; 326 e 327; 1932.
 » Zoology — ...; XXXVII; 256; 1932.
 — ...; XXXVIII; 257 e 258; 1932.
 List of Fellows — ...; 1931-32; ...;
 Proceedings of Sessions — ...; 143 (1930-31) ...;

Mathematical Society.

- List of Members — ...; 1931-32,
 Proceedings — ...; 2; 33 (1931); 3 a 7; 1932.
 — ...; 2; 34, 1 a 5; 1932.
 Journal — ...; 7; 2 e 3, N. 26-27; 1932.

Mineralogical Society — The Mineralogical Magazine and Journal

- ...; XXII, 1931; 135; 1931.
 — ...; XXIII; 136 a 138; 1932.
 List et Members — ...; 1932; 1932.

Board of Education.

- The Sciences Museum — ...; 1931; 1932.

Royal Institution of Great Britain — Report Faraday celebrations

- ...; 1931; 1932.

Lund — R. Universitets Biblioteket.

- Universitets Arsskrift — ...; XXVII; 1, 2; 1931.

Société royale des Lettres.

- Bulletin — ...; 1931-32; 1932.

Luxembourg — Institut royal grand-ducal.

- Archives trimestrelles — ...; N.S.; XII; 1932.

Lwow — Redation Banach, Steinhaus.

- Studia Mathematica — ...; III, 1931; ...;

Madrid — R. Accademia de Ciencias exactas fisica y naturales.

- Revista de la R. Ac. de Ciencias — II; XXIII; 1 a 4; 1931-32.
 — »; XXVI, 1931.
 — »; XXVII, 1931.
 — »; XXIX, 1; 1932.

Sociedad Matemática Española.

- Revista matem. Hispano-Americana — II; VII, 1 a 6; 1932.

Manchester — Literary and Philosophical Society.

- Memoirs and Proceedings — ...; 75 (1930-31); 1931.

Mexico — Instituto de geologia.

- Boletin — ...; 50 e 51; 1931.

Segreteria de Educacion Publica.

- Departamento de Bibliotecas — ...; 1932, 5; 1932.
 — ...; X, 5; 1932.

Sociedad científica Antonio Alzate.

- Memorias y Revista — ...; 50, 1 a 6; 1928.

Michigan — University Observatory.

- Publications — ...; IV, 4 a 13; 1932.

Milano — Associazione elettrotecnica italiana.

Atti — ...; XVIII, 34 a 36; 1931.

— ...; XIX, 1 a 31; 1932.

Direzione del Periodico.

Alla frequenza — ...; I, 1 e 2; 1932.

Unione nazionale fascista Industria elettrica.

L' Energia Elettrica — ...; IX, 1 a XII, 1932.

Supplemento — » » I a XI, 1932.

Seminario matematico e fisico.

Rendiconti — ...; V, ...; 1931.

R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Rendiconti — II; LXIV, XI a XVIII; 1931.

— » LXV, I a XV; 1932.

R. Osservatorio di Brera. — Pubblicazioni — ...; ...; 5; 1931.

Soc. Italiana di scienze naturali e Museo civico di storia naturale.

Atti — ...; LXXI, I; 1932.

Minneapolis — University, Department of anatomy.

Contributions — ...; 12; 1932.

Missouri — University Studies.

Quarterly Research — ...; VI, 3 e 4; 1931.

Modena — R. Accademia di Scienze, Lettere e Arti.

Memorie e Atti — IV, III; 1931-32.

R. Stazione agraria. — Annali — N.S.; II, 1932.

Moncalieri — Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.

Bollettino. Osservazioni sismiche — ...; 1929; 1929.

Montevideo — Museo Nacional de Historia natural.

Anales — II, III, II, 1931.

Montpellier — Académie des sciences et lettres.

Bulletin mensuel — ...; 1930; 60; 1931.

Moskva — Société des naturalistes.

Section géologique — N.S.; XXXVIII, 1 a 4, 1930.

Section biologique — » XXXIX, 1 a 4, 1930.

Geological and Prospecting Service.

Transactions — ...; 162 a 195, 1932.

Société mathématique.

Recueil mathématique — ...; XXXVIII; 1 e 2, 1931.

München — Bayer. Akademie der Wissenschaften.

Jahrbuch — ...; 1930-31; 1931.

Abhandlungen Math. Phys. Classe — N.F.; 1931; 8 e 9, 1931.

— » 1932; 10, 1932.

Sitzungsberichte — ...; 1931; II e III, 1931.

— » 1932; I, 1932.

Napoli — Orto botanico. — Bollettino — ...; X, 1922.

Società dei Naturalisti. — Bollettino — ...; XLIII, 1932.

Zoologische Station.

50.^o anniversario della sua fondazione — ...; 1881-1931; 1932.

Pubblicazioni — ...; 11; 3, 1932.

— » 12; 1 e 2, 1932.

Società italiana di Biologia sperimentale.

Bollettino — ...; VI, 9 a 12; 1931.

— » VII, 1 a 8; 1932.

Napoli — Direzione del Periodico.

Rivista di fisica, matem. e Sc. nat. — II; 6, 2 a 10; 1931-32.
— » 7, 1; 1932.

Istituto Superiore navale.

Annali — ...; I, 1; 1932.

Annuario — ...; 1931-32; 1932.

Istituto Superiore di Scienze economiche e commerciali.

Annuario — ...; I decennio, 1932.

R. Scuola d'Ingegneria — Annuario — ...; 1931-32; 1932.

Società africana d'Italia.

Bollettino — ...; XLVIII; 1931.

R. Osservatorio astronomico.

Catalogo astrografico — ...; I; 5.^a e 6.^a, 1932.

Contributi geofisici — ...; 15, ...; 1932.

Contributi astronomici — ...; II, 29-32; 1932.

Calendario — ...; 1932; 1932.

Società italiana di Nipiologia.

La Nipiologia — ...; XVII, 3 e 4; 1931.

New Haven — Connecticut Academy of arts and sciences.

Transactions — ...; 31; february; 1932.

New York — Academy of sciences.

Annals — ...; XXXII, pp. 221-234; 1930.

— » XXXIII, pp. 1 a 182; 1931-32.

American Mathematical Society.

Bulletin — ...; XXXVII, 11 e 12; 1931.

— » XXXVIII, 1 a 9; 1932.

Transactions — » 34, 1 a 4; 1932.

Wilson Company. — Bulletin — ...; VI, 4 a 8; 1931-32.

Oberlin (Ohio) — Oberlin College Laboratory.

Bulletin — N.S.; ...; 1931.

Ohio — University. — Journal of sciences — ...; XXXII, 3 a 5; 1932.

Ottawa — Canada Department of Mines.

Publications — ...; 707, 21, 23, 29 e 30; 1931-32.

R. Society of Canada.

Proceedings and Transactions — 8^a; XXV, 3-5; 1931.

Minister of Trade and Commerce.

The official Handbook of progress Canada — ...; 1932; 1932.

Padova — R. Università — Seminario Matematico.

Rendiconti — ...; II, 2 a 4; 1931.

— » III, 1 e 2; 1932.

R. Scuola d'Ingegneria — Annali — II, I, 1; 1932.

Perm — Institut des recherches biologiques.

Bulletin — ...; VII, 7-10; 1931.

— » VIII, 1; 1931.

Palermo — Circolo matematico. — Rendiconti — ...; LV, III; 1931.

— » LVI, I; 1932.

Paris — Académie des sciences.

Comptes rendus hebdomadaires des séances. — ...; 192-tables; 1931.

— » 193-tables; 1931.

— » 194, 1 a 26; 1932.

— » 195, 1 a 25; 1932.

Bulletin bibliographique

— » 1931; 1931.

- Paris** — Bureau des longitudes. — Annuaire — ...; 1932; 1932.
 Connaiss. des temps et des mouvements célestes — » 1934; 1932.
 École normale supérieure.
 Annales scientifiques — 3.^a; 1931, 11 e 12; 1931.
 — » 1932, 1 a 10; 1932.
 École Polytechnique — Journal — II; 29, 1931.
 École pratique des Hautes Études à la Sorbonne.
 Bulletin des sciences mathématiques — 2.^a; LV, dic.; 1931.
 — » LVI, jan.-oct.; 1932.
 Musée d'histoire naturelle. — Bulletin — 2.^a; III, 7, 8; 1931.
 — » IV, 1 a 4; 1932.
 Société d'encouragement pour l'industrie nationale.
 Bulletin — ...; 130, 11 e 12; 1931.
 — » 131, 1 a 10; 1932.
 Société mathématique de France.
 Bulletin — ...; LX, 1, 2; 1932.
 Société zoologique de France.
 Bulletin — ...; 46; 1931.
 Société Française des Électriciens.
 Bulletin — V; I, 12; 1932.
 — » II, 14 a 23; 1932.
- Philadelphia** — Academy of natural sciences.
 Proceedings — ...; LXXXIII, 1932.
 Year Book — » 1931; 1931.
 Wagner free Institute of sciences.
 Bulletin — ...; VI, 3 e 4; 1931-32.
 — » VII, 1 a 3; 1932.
 American philosophical Society for promoting useful knowledge.
 Proceedings — ...; LXX, 5; 1931.
 — » LXXI, 1 a 5; 1932.
- Pisa** — R. Scuola normale Superiore.
 Annali. Scienze fis. e matemat. — 2.^a; 1.^o, I-IV; 1932.
 Società toscana di scienze naturali.
 Memorie — ...; XLI, 1931.
 Processi verbali delle adunanze — ...; XL, 1-5; 1931.
 R. Scuola d'Ingegneria.
 Pubblicazioni — 4.^a; 177 a 200 e indice, 1931-32.
 — 5.^a; 201; 1932.
- Pittsburg** — Allegheny Observatory (University).
 Publications — ...; IX, 1932.
- Postumia** — Istituto italiano di speleologia.
 Le Grotte d'Italia — ...; V, 4; 1931.
 — » VI, 1 a 3; 1932.
- Prag** — Česká Akademie Cisare Frantiska Josefa (Académie des sciences de l'empereur François Joseph).
 Almanach — ...; XL-XLI-XLII, 1930-1932.
 Bulletin intern. Résumés des travaux. Cl. de sc.
 math., nat. et de la médecine — ...; XXXI, 1930.
 Rozpravy. Trida II (math.-přirodn.) — II; XL, 1930.
 Vestník — ...; XXXIX, 1930.
 — » 1931; 1931.

- Prag** — Société Royale des Sciences de Bohème.
 Comptes Rendus — ...; 1930; 1931.
 Palaeontographica Bohemiae — » XV, 1932.
 Sternwarte Deutschen Universität.
 Publikationen — N.F.; 14; 1931.
 Societas scientiarum Bohemica.
 Collection-Chemical communications — ...; III, 11 e 12; 1931.
 — » IV, 1 a 10; 1932.
- Pulkovo** — Observatoire central. — Bulletin — ...; XII, 4-6; 1931-32.
 Circular — » 1 a 3, 1932.
- Regensburg** — Naturwissenschaftlichen Verein.
 Berichte — ...; XIII, 1; 1932.
- Riga** — Société de Biologie de Lettonie.
 Latvijas — II; II; 1931.
- Rochester** — Academy of Science.
 Proceedings — 7; 2 e 3; 1932.
- Roma** — Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei.
 Scient. nuncius radiophonicus — ...; 1931; n.^o 7.
 — » 1932, 8 a 13; 1932.
 Atti — ...; LXXXIV, 1930-31.
 — » LXXXV, 1931-32.
 Memorie — II; XV, pp. 1 a 615; 1931.
 — » XVI, pp. 1 a 271; 1932.
- R. Accademia dei Lincei.**
 Memorie della Cl. di sc. fis., mat. e nat. — VI; V, 1931; n.^o 1.
 Rendiconti » » » » » » — VI; XV, 1 a 12; 1931.
 — VI; XVI, 1 a 6; 1932.
 Rendiconti delle sedute solenni — ...; IV, 1931; n.^o 3.
- Assemblee costituzionali italiane.**
 Bollettino — ...; ...; 4, 1932.
- Biblioteca nazionale centrale Vitt. Emm.**
 Boll. delle opere moderne stran. acquistate dalle biblioteche
 pubbliche govern. del Regno d'Italia — V; 1930; 1931.
- Comitato d'artiglieria e genio.**
 Rivista d'artiglieria e genio — ...; LXX, 12; 1931.
 — » LXXI, 1 a 10; 1932.
- Direzione del Periodico.**
 L'Elettricista — ...; XL, 9 a 12; 1931.
 — » XIII, 1 a 9; 1932.
- R. Osservatorio Astronomico al Collegio romano.**
 Calendario — N.S.; VIII, 1932.
- Società italiana delle scienze, detta dei XL.**
 Annuario — ...; 1932. 5; 1932.
- Specola vaticana.** — Pubblicazioni — ...; XIV, 1; 1931.
- R. Accademia d'Italia.**
 Annuario — ...; 1930 1931; 1932.
 Fondazione Alessandro Volta — » ottobre 1931; 1932.
 Cl. di Sc., fis., mat. e nat. - Memorie mat. — » III; 1 a 5, 1932.
 » Ingegneria — » » 1 e 2, 1932.
 » Fisica — » » 1 a 3, 1932.
 » Chimica — » » 1 a 4, 1932.
 » Biologia — » » 1 a 5, 1931-32.

Roma — Ministero dei Lavori Pubblici.

Annali — ...; LXIX, 9-12; 1931.

— » » 1-7; 1932.

» Indice gen. anal. — » 1934-1930; 1932.

Servizio idrografico (Pubblicazioni) — ...; 10-12; 1931.

Ministero delle Corporazioni — R. Ufficio geologico.

Bollettino — ...; LVII, 1-7; 1932.

Ministero delle Finanze — Provveditorato Generale dello Stato.

Pubblicazioni — ...; 1926-30. 1.^o e 2.^a; 1931.

Supplemento — » 1924-30; 1931.

Ministero dell' Aeronautica — Ufficio Presagi.

Riassunto mensile — ...; 1931; 8. 1931.

Annali — » IV; 1932.

Annuario — » 1932; 1932.

Ministero degli Affari Esteri.

L' Opera del genio italiano all' Estero. — ...; 1931; 1931.

Ministero dell' Agricoltura e Foreste.

Memorie — III; III; 1931.

Consiglio nazionale delle Ricerche.

Rivista 15nale e Bollettino — ...; II, 11 e 12; 1931.

Comitato per l' ingegneria — Liegi — » 1930, settembre, 1930.

» » Washington — » 1930; ottobre, 1930.

L' Ingegnere. — Rivista tecnica — ...; V, 11 e 12; 1931.

Accademie e Biblioteche d' Italia.

Annali — ...; V, 1 a 6; 1931-32.

— » VI, 1; 1932.

Direzione del Periodico.

Il Calore — ...; IV, 11 e 12; 1931.

— » V, 1 a 9; 1932.

R. Scuola d' Ingegneria.

Annuario — ...; 1931-32; 1932.

Periodico di mineralogia. — ...; III, 1 a 3; 1932.

Croce rossa italiana.

Pubblicazione — ...; VI, 11 e 12; 1931.

— » VII, 1 a 8; 1932.

Società delle Nazioni.

Rivista Intern. del Cinema educ. — ...; 1931; nov. dic. 1931.

— » 1932; genn. a ott. 1932.

Rostok — Vereins der freunde Naturgeschichte.

Archiv — N.F.; 5 e 6; 1930-31.

Salò — Ateneo. — Memorie — ...; II, 1931.

San Diego — Society of natural History.

Transactions — ...; VI, 22 a 25 e indice; 1931.

— » VII, 1 a 6; 1931.

San Francisco — California Academy of sciences.

Occasional papers — ...; XX, 2 a 9; 1931-32.

San Paulo — University of Minnesota.

Bulletin — ...; 269 a 281; 1930-31.

Sapporo (Giappone) — Hokkaido Imper. Univers., Faculty of sciences.

Journal — 1.^a e 2.^a; I-II, 3, 4; 1932.

Sendai (Giappone) — Tohoku imperial University.

Mathematical Journal — ...; 35, I-II; 1932.

— » 36, I; 1932.

Science Report — » XX, 5; 1931.

— » XXI, 1, 2 e 3; 1932.

» » Geologie — » 2.^a, XV, 2; 1932.

Shanghai — Shanghai science Institut.

Bulletin — ...; 1.^o, 6; 1931.

Siena — R. Accademia dei Fisiocritici.

Atti — X; VI, 1 a 10; 1931-32.

St. Louis — Academy of science.

Transactions — ...; XXVII, 1931.

Stockholm — K. Svenska Vetenskaps-Akademien.

Archiv for Botanik — ...; 24, 2 e 3; 1932.

— » 25, 1; 1932.

» » Kemie, Mineral., och Geol. — » 10, 4; 1932.

» » Matem., Astron. och Fysik — » 22, 4; 1932.

— » 23, 1; 1932.

» » Zoologi — » 23, 1 a 4; 1931-32.

— » 24, 1; 1932.

Arsbok — » 1932; 1932.

Handlingar — 3.^o; 11, 1; 1932.

Meteorologiska Jakttagelser — ...; 1929, II; 1932.

Les prix Nobel — » 1930; 1931.

Skrifter — » 20 a 22; 1932.

Levnadsteckningar — » 6, 1; 1932.

Meteorologisk — hydrografiska Anstalt.

Meddelanden — ...; 5, 5; 1932.

Sveriges offentliga Bibliotek.

Accession-katalog — ...; 44, 46, 1929-31; 1930-32.

Stuttgart — Verein für vaterländische Naturkunde.

Jahreshefte — ...; 87, 1931.

Sydney — Australian Museum of New South Wales.

Record-Report — ...; 1931; June; 1932.

Royal Society of New South Wales.

Journal and Proceedings — ...; LXIV, LXV, LXXI; 1930-32.

Geological Survey of New South Wales.

Records — ...; XVIII, 5-7; 1931-32.

Australian national research council.

Sciences abstracts — ...; 10, 4; 1931.

— » 11, 1-3; 1932.

University Reprints.

Geology und Geography — VI; II, 12 a 23; 1931.

Physics mathematics astronomy — XI; I, 20 a 25; 1931.

Zoology — XIII; I, 36 a 41; 1931.

Szeged — Universitatis hungaricae Franc. Joseph.

Acta Scientiarum mathematicarum — ...; V, III e IV; 1922.

— » VI, I; 1932.

Tacubaya — Servicio meteorologico mexicano.

Boletin anual — ...; 1928 a 1930; 1929-31.

Tartu — Naturforschende Gesellschaft.

Sitzungsberichte — ...; XXXVIII, 1 e 2; 1931.
Biologische Naturkunde — II; XIII, 2 e 3; 1931-32.

Tokio — Imperial Earthquake investigation Committee.

Bulletin — ...; XI; 1932.

National Research Council of Japan.

Report of radio researches — ...; II, 1 e 2; 1932.
Journal of physics trans. — Abstr. — > VIII, 1; 1932.
Japanese Journal of math. — ...; VIII, 3 e 4; 1931-32.
— > IX, 1 e 2; 1932.
> > Physic — > VII; 1931.
> > of astr. Geophysics — > IX, 2 e 3; 1932.
— > X, 1; 1932.
Report — > ...; 8 e 9; 1932.

Institut of physical chemical research.

Scientific Papers — ...; 17, 339 a 346; 1931-32.
— > 18, 347 a 375; 1932.
— > 19, 376 a 397; 1932.

Tohoku Imperial University.

Science report — I Ser.; Index Vol. XI-XX; 1932.

Tokyo Burnika Daigaku.

Science report — Sect. A. — ...; I, 14 a 21; 1931-32.

Imperial Academy — Proceedings — ...; VII, 8 a 10; 1931.

— > VIII, 1 a 7; 1932.

Physico-mathematical Society.

Proceedings — 3.^a; 13, 9 a 11; 1931.
— > 14, 1 a 9; 1932.

Torino — R. Accademia delle scienze.

Atti — ...; LXVI, 1 a 15; 1931.
— > LXVII, 1 a 15; 1932.

Archivio zoologico italiano.

Pubblicazioni — ...; XVI e XVII, 1 a 4; 1931-32.

Toronto — The Royal Astronomical Society of Canada.

Journal — ...; XXV, 9 e 10; 1931.
— > XXVI, 1 a 7; 1932.

Toulouse — Université.

Annuaire et Comptes rendus des Travaux des Facultés.

— ...; 1932; ...; 1932.
Rapport annuel — > 1930-31; 1932.
Annales de la Faculté des sciences — III; XXIII, 1931.

Société Bourguignonne d'Histoire Naturelle.

Bulletin scientifique — ...; 1; 1931.

Trieste — Osservatorio astron. meteorol.

Pubblicazioni — ...; II, 5 a 8; 1931.

Upsala — Vetenskaps-Societeten (Societas scient. Upsaliensis).

Nova Acta — 4.^a; VII, II; 1932.

Universitet. — Arskrift

— ...; 1931; 1931.
Bulletin of the Geological Institution — > XXIII; 1932.
> mensuel de l'Observatoire météorologique

— ...; LXIII, (1931); 1932.

Urbana — Illinois State Laboratory of natural history.

Bulletin — ...; XIX, III-VI; 1931-32.

Venezia — R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti.

Atti — ...; XCI, I a IX; 1932.

R. Magistrato alle acque. — Servizio idrografico.

Bollettino — ...; XXIX, 9; 1930.

R. Comitato talassografico italiano.

Memorie — ...; 115 a 118, 189; 1932.

Verona — Accademia di Agric., Scienze, Lettere, Arti e Commercio.

Atti e Memorie — V; IX, 1932.

Warsowie — Protection de la Culture polonaise.

Acta biologiae experimentalis — ...; VI; 1931.

Société Polytechnique.

Comptes Rendus — ...; 15; 1931.

Washington — National Academy of sciences.

Proceedings — ...; 18, 1 a 11; 1932.

Smithsonian Institution.

Annual report of the Board of Regents — ...; 1930; 1931.

Smithsonian Miscellaneous Collections.

— ...; 85, 6 a 11; 1931-32.

— » 86; 1931.

— » 87, 1 a 11; 1932.

Explorat. and Field Work — » 1931; 1932.

U. S. naval Observatory.

Nautical almanac — ... 1934; 1932.

American Chemical Society.

Journal — ...; 54, 6, 7; 1932.

State College of Washington.

Agricult. Experiment Station Bulletin — ...; 1932, 261 a 274; 1932.

U. S. geological Survey (Department of the Interior).

Atlas — ...; 223; 1932.

Wien — Akademie der Wissenschaften.

Almanach — ...; 81; 1931.

Sitzungsberichte. Math. nat. Cl. Abth. I — » 140, 8 a 10; 1931.

— » 141, 1 a 4; 1932.

Abth. II a — » 140, 8 a 10; 1931.

— » 141, 1 a 4; 1932.

Abth. II b — » 140, 8 a 10; 1931.

— » 141, 1 a 3; 1932.

Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik.

Publication — ...; 137; 1931.

Zoologisch-botanische Gesellschaft.

Verhandlungen — ...; LXXXI, 1-4; 1931.

Zaragoza — Universidad. Facultad de Ciencias.

Anales — ...; IX, 1 a 3; 1932.

Academia de Ciencias.

Revista — ...; XIV, XV, 1930-31; 1931-32.

Publicaciones — » 1931; 1931-32.

Zürich — Naturforschende Gesellschaft.

Vierteljahrsschrift — ...; 77, 1 a 2; 1932.

Denkschriften — » LXVII; 1931.

I N D I C E

G. D'ERASMO — Relazione dei lavori compiuti dalla R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche durante l'anno 1931	pag. 3
M. DEL RE — Degli spazi osculatori e corosculatori ad una $[h-1]$ — varietà dello $[h]$ — spazio	» 7
U. PIERANTONI — Studi sui pigmenti dei tunicati. Sunto della memoria inserita nel vol. XIX degli Atti	» 11
BAKUNIN, GIORDANI e D'ERASMO — Relazione sul 2° concorso al premio Agostino Oglialoro Todaro	» 12
A. CARRELLI — Commemorazione del socio M. Cantone	» 13
M. BAKUNIN — Sul meccanismo della sintesi di Perkin-Oglialoro	» 20
G. D'ERASMO — La fauna della grotta di Loretello presso Venosa. Sunto della memoria inserita nel vol. XIX degli Atti	» 22
L. CALDO — Misure del diametro orizzontale del Sole eseguite all'Osservatorio Astronomico della R. Università di Palermo negli anni 1930-31	» 23
M. FIORE — Di una interessante palma fossile di Chiavon conservata nel Museo Civico di Verona	» 27
D. MANGERON — Sopra un problema al contorno per un'equazione differenziale alle derivate parziali di quarto ordine con le caratteristiche reali doppie	» 29
G. DE LORENZO e G. D'ERASMO — L'uomo paleolitico e l' <i>Elephas antiquus</i> nella Valle del Liri	» 40
G. B. RIZZO — I raggi gamma del tufo vulcanico di Napoli	» 44
C. MIRANDA — Il teorema di esistenza per il problema di Dirichlet in un campo piano privo di punti esterni	» 49
M. DEL RE — Sugli spazi osculatori ad una superficie dello $[h]$ — spazio	» 53
V. DIAMARE — Di un metodo per la raccolta del succo pancreatico	» 57
Bando di concorso al premio Zambonini	» 61
Processi verbali delle adunanze 9 gennaio, 6 e 13 febbraio, 5 e 12 marzo, 2 e 9 aprile, 7, 14 e 21 maggio, e 11 e 18 giugno.	» 62
M. COVELLO — Derivati dell'acido α -bromoisovalerianico ad azione ipnotica	» 73

L. MALOSSÌ — Metodo nefelometrico per la determinazione di piccole quantità di bismuto	pag. 83
P. DEL PREZZO — Di un $[h-1]$ — sistema di quadriche nello [h] — spazio	» 91
E. PASCAL — Una breve osservazione sul metodo per la ricerca del limite superiore delle radici reali di un'equa- zione	» 97
G. B. RIZZO — I nuovi indirizzi delle ricerche sulla elettricità atmosferica nell'Istituto di fisica terrestre della R. Università di Napoli — Le radiazioni pene- tranti	» 99
G. DE LORENZO e G. D'ERASMO — L'uomo paleolitico e l' <i>Elephas</i> <i>antiquus</i> nell'Italia meridionale. Sunto della me- moria inserita nel vol. XIX degli Atti . . .	» 133
V. DIAMARE — L'organo interrenale, i corpuscoli di Stannius del mesonefro, i cordoni epiteliali ed il tessuto cromaffine del rene cefalico dei teleostei. Sunto della memoria inserita nel vol. XIX degli Atti . . .	» 133
Relazione sul concorso al premio Sementini per il biennio 1931-32	» 134
Programma di concorso al premio Sementini per il biennio 1933-34	» 135
Processi verbali delle adunanze 5, 12 e 19 novembre e 3 e 10 dicembre 1932	» 136
Opere ed opuscoli ricevuti in dono nell'anno 1932	» 140
Publ. di Accademie, Società, Istituti scientifici e Giornali per- venuti all'Accademia dal 1.º gennaio al 31 di- cembre 1932	» 145
Indice del volume	» 163

I N D I C E

M. COVELLO — Derivati dell' acido α -bromoisovalerianico ad azione ipnotica	pag. 73
L. MALOSI — Metodo nefelometrico per la determinazione di piccole quantità di bismuto	» 83
P. DEL PEZZO — Su di un $\{h-1\}$ —sistema di quadriche nello $\{h\}$ —spazio	» 91
E. PASCAL — Una breve osservazione sul metodo per la ricerca del limite superiore delle radici reali di un' equazione	» 92
G. B. RIZZO — I nuovi indirizzi delle ricerche sulla elettricità atmosferica nell' Istituto di fisica terrestre della R. Università di Napoli — Le radiazioni penetranti	» 99
G. DE LORENZO e G. D' ENLASMO — L' uomo paleolitico e l' Elephas antiquus nell' Italia meridionale. Sunto della memoria inserita nel vol. XIX degli Atti	» 133
V. DIAMARE — L' organo interrenale, i corpuscoli di Stannius del mesonefro, i cordoni epiteliali ed il tessuto cromaffine del rene cefalico dei teleostei. Sunto della memoria inserita nel vol. XIX degli Atti	» 133
Relazione sul concorso al premio Sementini per il biennio 1931-32	» 134
Programma di concorso al premio Sementini per il biennio 1933-34.	» 135
Processi verbali delle adunanze 5, 12 e 19 novembre e 3 e 10 dicembre 1932	» 136
Opere ed opuscoli ricevuti in dono nell' anno 1932	» 140
Pubbl. di Accademie, Società, Istituti scientifici e Giornali pervenuti all' Accademia dal 1.º gennaio al 31 dicembre 1932	» 145
Indice del volume	» 163

È stato pubblicato il volume XIX dalla 2ª serie degli Atti della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, in 4º, di pagine VIII-410, con 25 tavole e 165 figure intercalate nel testo. Prezzo L. 250. Dirigere le richieste con vaglia alla Segreteria dell' Accademia, R. Università, Via Mezzocannone, 8, Napoli.